

明 細 書

流体加熱装置およびそれを用いた洗浄装置

5 技術分野

本発明は、流体を加熱する流体加熱装置および流体加熱装置を用いた洗浄装置に関する。

背景技術

10 従来、人体の局部を洗浄する衛生洗浄装置においては、人体に不快感を与えないようにするため洗浄に用いる洗浄水を適切な温度に加熱する加熱装置が備えられている。このような加熱装置を備えた衛生洗浄装置には、主に貯湯式衛生洗浄装置または瞬間加熱式衛生洗浄装置がある。

15 貯湯式衛生洗浄装置は、予め所定量の洗浄水を貯えるとともに内蔵した加熱ヒータにより洗浄水を所定の温度に加熱する温水タンクを備え（特開2003-1
06669号公報参照）、人体の局部を洗浄する際に、予め温水タンク内で所定の温度に加熱した洗浄水を水道圧もしくはポンプ等により圧送してノズルより噴出させる方法を採用している。

20 図39は、従来の貯湯式衛生洗浄装置の温水タンクユニットの模式的断面図である。この貯湯式衛生洗浄装置の温水タンクユニットは、特開2002-322
713号公報に記載されている。

25 図39に示すように、この温水タンクユニットでは、感熱板903を介してサーミスタ904が温水タンク901内の洗浄水の温度を検知する。そのサーミスタ904により検知された温度に基づいて制御回路905が温水タンク901内に設けられた温水ヒータ902に加熱の指示を与える。

この温水タンクユニットにより予め温水タンク901に貯蓄された洗浄水を加熱し、貯蓄することができる。また、この温水タンクユニットでは、温水タンク901の上方から下方まで延びる感熱板903を設けることにより温水タンクの姿勢に関係なく洗浄水の温度をサーミスタ904に伝えることができるので、温

水タンクの空焚きを防止することができる。

しかしながら、この貯湯式衛生洗浄装置においては、人体の局部を洗浄する際まで、予め温水タンク内の洗浄水を所定の温度に維持し続けなければならない。そのため、加熱装置に常時電力を供給する必要があることから消費電力が大きくなる。また、複数の人が連続して局部を洗浄し、予め温水タンク内で所定の温度に加熱した洗浄水の量以上を使用した際、温水タンク内の洗浄水の温度が所定の温度以下に低下して人体に不快感を与えててしまう。

一方、瞬間加熱式衛生洗浄装置は、人体の局部を洗浄する際に、洗浄水を昇温速度に優れた加熱装置により所定の温度に瞬間に加熱し水道圧を利用するか、
10 もしくはポンプ等により圧送してノズルより噴出させる方法を採用している。

そのため、加熱装置に常時電力を供給する必要がないことから消費電力が小さい。また、複数の人が連続して局部を洗浄し、予め温水タンク内で所定の温度に加熱した洗浄水の量以上を使用した際でも、温水タンク内の洗浄水の温度が所定の温度以下に低下することがなく、人体に不快感を与えない。

15 また、貯湯式衛生洗浄装置および瞬間式加熱装置の構成を併せ持った加熱装置の開発も行われている。この貯湯式衛生洗浄装置および瞬間式加熱装置の構成を併せ持った加熱装置は、特開2003-106669号公報に記載されている。

図40は、従来の貯湯式衛生洗浄装置および瞬間式加熱装置の構成を併せ持った加熱装置の模式図である。

20 図40に示すように、この加熱装置では、導入口980から貯湯タンク982に洗浄水が貯えられる。貯湯タンク980内には連通管983が設けられており、洗浄水が連通管983を通って貯湯タンク980内に設けられた加熱室984に流れる。加熱室984内には筒状のヒータ986が設けられており、洗浄水が筒状のヒータ986により加熱されつつ洗浄ノズル987に流れる。それにより
25 、洗浄ノズル987から温水が噴出される。

この加熱装置においては、貯湯タンク980内に加熱室984が設けられているので、予め貯湯タンク980内の洗浄水が一定の温度に加熱される。そして、洗浄水が洗浄ノズル987から噴出される前にヒータ986により再度加熱される。それにより、電力の低減を図ることができるとともに適度に加熱された洗浄

水を噴出することができる。

しかしながら、この加熱装置においては、小型化を実現することが困難である。

また、上記衛生洗浄装置の加熱装置としてセラミックヒータが一般的に用いられている。⁵ このセラミックヒータは、特開平10-160249号公報に記載されている。

図41は、従来のセラミックヒータの一例を示す斜視図である。

図41に示すように、タンク954内を2分割するようにセラミックヒータ952が設けられる。¹⁰ そのセラミックヒータ952に複数の突起板953が設けられることによりセラミックヒータ952に沿って蛇行した流路が形成される。それにより、熱交換効率が高く制御応答が良好な温水装置を実現することができる。

しかしながら、このセラミックヒータにおいては、小型化を実現することが困難である。

¹⁵ また、上記セラミックヒータと比較して小型化を実現できる加熱装置の開発も行われている。この加熱装置は、特開2001-279786号公報に記載されている。

図42は従来の加熱装置の模式的断面図である。

図42に示すように、この加熱装置は、筒状の基材パイプ961と外筒962とからなる二重管構造を有する。²⁰ 基材パイプ961の外側にはヒータ963が設けられている。また、基材パイプ961内には、らせん中子965が挿入されている。洗浄水は、らせん中子965と基材パイプ961との間を流れつつ、ヒータ963により加熱される。その結果、小型の加熱装置により適度に加熱された洗浄水を供給することができる。

²⁵ しかしながら、この加熱装置においては、ヒータ963からの熱が基材パイプ961の外側に向けて放出されるため、熱交換効率が良好でない。また、ヒータ963の内側にらせん中子965を設けているため、らせん中子965を熱的に強固な材質により形成しなければならないという制限がある。

また、近年、衣料洗浄装置においても、洗濯槽内にお湯を入れて洗濯を行うこ

とが行われている。従来の衣料洗浄装置においては、2個の給水弁を配し、一方を給水側給水弁として水道蛇口に連結し、他方を給湯側給水弁として給湯器に連結している。この従来の衣料洗浄装置では、給湯器の能力および水道水の水温等によって大きく湯温が変動したり、給湯中の湯温が安定しない状態がある。その結果、水圧が低下して湯温が上がりすぎると衣類が熱で傷むことがある。そこで、給湯器の湯温または水道水の温度が変動しても設定した温度の温水を安定して供給することができる衣料洗浄装置が特開平5-161781号公報に開示されている。

図43は従来の衣料洗浄装置の模式的断面図である。

図43に示すように、この衣料洗浄装置には、水道蛇口から洗濯槽981内に洗浄水を給水する水道側給水弁984および給湯器から洗濯槽981内に洗浄水を給湯する給湯側給水弁985が設けられる。

また、衣料洗浄装置には、洗濯槽981内の水温を検知するサーミスタ983が設けられ、洗濯槽981内の下部に洗濯槽981内の水温を調整するヒータ982が設けられる。

それにより、洗濯槽981内の湯温が所望の温度より低い場合、ヒータ982により湯温を調整し、または給湯側給水弁985からお湯を給湯することができる。洗濯槽981内の湯温が所望の温度より高い場合、水道側給水弁984から水を供給することができる。その結果、この衣料洗浄装置においては、洗濯槽981内の水温を所定の温度にすることができる。

しかしながら、この衣料洗浄装置においては、ヒータ982によりお湯を沸かすために長時間をするため、洗濯時間が長くなる。その結果、衣料洗浄装置の洗濯性能が低くなる。

25 発明の開示

本発明の目的は、小型でかつ高い熱交換効率を有する流体加熱装置を提供することである。

本発明の他の目的は、小型でかつ熱交換効率を有する流体加熱装置を備えた洗浄装置を提供することである。

本発明の一局面に従う流体加熱装置は、ケース体と、ケース体に収容される発熱体とを備え、発熱体の外面とケース体の内面との間に流路が形成され、流路の少なくとも一部において乱流を発生させる乱流発生機構をさらに備えたものである。

この流体加熱装置においては、発熱体の外面とケース体の内面との間に形成された流路を流体が流れることによりその流体が加熱される。この場合、流路の少なくとも一部において乱流発生機構により乱流が発生されることにより、流体が攪拌される。また、流体が発熱体の外面を流れるので、発熱体から放出された熱を全て流体に供給することができる。したがって、効率よく発熱体からの熱を流体に供給することができる。その結果、小型化が可能で高い熱交換効率を有する流体加熱装置を実現することができる。

また、流体が乱流状態となることにより発熱体表面に生じるスケール等の付着を低減することができ、流体加熱装置の寿命を長くすることができる。

乱流発生機構は、流路内を流通する流体の速度が低下する部分に設けられてもよい。

この場合、流体の速度が低下する部分において流体を乱流状態にすることができる。その結果、発熱体表面に生じるスケール等の付着を低減することができ、流体加熱装置の寿命を長くすることができる。

乱流発生機構は、流路の下流側に設けられてもよい。この場合、流体の速度が低下しやすい下流側において、流体を乱流状態にすることができる。また、流路の下流側以外の部分には乱流発生機構を設けないので、流路の圧力損失を防止することができる。

乱流発生機構は、流路に断続的に設けられてもよい。この場合、乱流発生機構が断続的に設けられるので、乱流発生機構が全体に設けられた場合と比較して流路の圧力損失を防止することができる。

乱流発生機構は、流路の上流側に設けられてもよい。この場合、流路の上流側に乱流発生機構が設けられるので、乱流発生機構が全体に設けられた場合と比較して流路の圧力損失を防止することができる。

発熱体は、円形または楕円形の断面を有する棒状形状を有してもよい。この場

合、流体が発熱体の外面をスムーズに流れるため、圧力損失を低減させることができる。また、発熱体の構造が単純となるため流体加熱装置の製造が容易となる。

乱流発生機構は、発熱体の外周面に沿って巻回された螺旋状部材を含んでもよい。この場合、流体が螺旋状部材により発熱体の外周面に沿って螺旋状の流れを形成する。

その結果、流体が発熱体の外周面に沿って直線的に流れる場合と比較して、流体の流れる距離が長くなるため、流体の速度が上がる。したがって、流体が乱流状態を維持しつつ効率よく発熱体から発生された熱を吸収することができる。また、流体が乱流状態となるため、発熱体表面に生じるスケール等の付着を低減することができ、流体加熱装置の寿命を長くすることができる。

螺旋状部材は、螺旋状ばねからなってもよい。この場合、流体が螺旋状ばねからなる流路を流れるため、弾性力を有する螺旋状ばねの振動が生じる。その結果、発熱体表面に生じるスケール等の付着を低減することができ、流体加熱装置の寿命を長くすることができる。

また、螺旋状ばねに発熱体を挿入してケース体で覆うことにより流体加熱装置を製造することができる。したがって、流体加熱装置の製造が容易となり、製造コストの削減を実現できる。

ケース体は、螺旋状部材の巻回方向と平行に設けられた筒状流体入口および筒状流体出口とを有してもよい。この場合、筒状流体入口および筒状流体出口が螺旋状部材の巻回方向と平行な方向に設けられるので、流体が筒状流体入口からスムーズに流路に流れ込み、流路からスムーズに筒状流体出口へ流れ出るので、流体の圧力損失を防止することができる。

ケース体は、流体入口および流体出口を有し、流体入口および流体出口の少なくとも一方は、発熱体の外周面に沿った方向に流体が流れ込みまたは発熱体の外周面に沿った方向から流体が流出するように発熱体の中心軸から偏心した位置に設けられてもよい。

この場合、流体入口から流れ込む流体が発熱体の外周面に沿って螺旋状に流れ、または、螺旋状に流れる流体が発熱体の外周面に沿った方向から流体出口へ流

れる。その結果、流体の圧力損失を防止することができる。さらに、流体の螺旋状の流れを形成することができるので、流体が効率よく発熱体から発生された熱を吸収することができる。

発熱体は、略 1. 5 kW以上でかつ略 2. 5 kW以下の最大発熱量を有してもよい。この場合、夏季、中間期および冬季における流体の入水温度を所定の温度(略 40 °C)にまで上昇させることができる。

発熱体は、流体の温度上昇速度の最大勾配が 1 秒当たり略 10 K以上の性能を有してもよい。

この場合、短時間で流体の温度を上昇させることができる。したがって、流体の温度制御応答においてオーバーシュートおよびアンダーシュートが現われない。また、発熱体の熱応答が速いため、変動幅が 1 °C程度の安定した洗浄水の加熱に適している。その結果、使用者の希望する洗浄水の温度に速やかに制御することができる。

発熱体は、シーズヒータを含んでもよい。この場合、安価でかつ破損しにくい発熱体を製造することができる。

シーズヒータは、略 30 W/cm²以上 50 W/cm²以下の最大ワット密度を有してもよい。

この場合、短時間で流体の温度を上昇させることができる。したがって、流体の温度制御応答においてオーバーシュートおよびアンダーシュートが現われない。また、発熱体の熱応答が速いため、変動幅が 1 °C程度の安定した洗浄水の加熱に適している。その結果、使用者の希望する洗浄水の温度に速やかに制御することができる。

発熱体は、セラミックヒータを含んでもよい。この場合、熱容量が小さいため、ワット密度を高くする必要がなく、高寿命化を図ることができる。

発熱体の温度を検知する温度検知器と、温度検知器により検知された温度に基づいて発熱体への電力供給を制御する制御装置とをさらに備えてもよい。

この場合、制御装置により発熱体の温度を所定の温度にすることができるので、発熱体からの熱を吸収する流体の温度を所定の温度に調整し、安定した温度の流体を供給することができる。

発熱体に接するように設けられるとともにケース体の外部に突出する部分を有する感熱板をさらに備え、温度検知器は、ケース体の外部に設けられ、感熱板を介して発熱体の温度を検知してもよい。

この場合、発熱体の形状によって温度検出器を取り付けることが困難な場合で
5 も、感熱板を介して容易に温度検知器を取り付けることができる。

発熱体は、発熱部および非発熱部を有し、感熱板は、発熱体の非発熱部に接するように設けられてもよい。

この場合、発熱部から発生された熱が非発熱部にも伝達される。非発熱部に感
熱板を設けることにより温度検知器により検知された温度から発熱部の温度を推
10 測することができる。また、発熱部に直接感熱板を取り付けないので、感熱板の
温度が過剰に上昇したり、変動したりすることを防止することができる。

ケース体は、流体入口および流体出口を有し、感熱板は、ケース体の流体出口
の近傍で発熱体に接するように設けられてもよい。

この場合、流体出口の近傍で発熱体と接するように感熱板を設けることにより
15 、感熱板の温度変化がより顕著に現われるとともに、流体加熱装置から流出する
流体の温度を正確に推測することができる。

感熱板は、発熱体に接合されてもよい。この場合、感熱板と発熱体との間のがたつきを防止することができる。その結果、温度検知器により正確な温度を検出
することができる。

20 感熱板は、発熱体にろう付けされてもよい。この場合、ろう付けにより感熱板
と発熱体との間のがたつきを防止することができる。その結果、温度検知器によ
りさらに正確な温度を検出することができる。

感熱板は、ケース体内の流体の漏洩を防止する漏洩防止機能を有してもよい。

この場合、感熱板が漏洩防止手段を兼ねることにより、製造コストを削減する
25 ことができるとともに、組み立て性を向上させることができる。

感熱板は、金属からなってもよい。この場合、金属からなる感熱板は熱伝導性
が高いので、発熱体の温度を速く正確に温度検知器に伝えることができる。

感熱板は、銅板からなってもよい。この場合、銅は、特に優れた熱伝導性と長期
使用可能な耐食性を有するので、長期に渡り発熱体の温度を速く正確に温度検

知器に伝えることができる。

感熱板は、略L字形に形成されてもよい。この場合、流体加熱装置の外形から大きく突出した部分が形成されないので、流体加熱装置の小型化を実現することができる。

5 流体加熱装置は、流路内の流体と接するように設けられるとともにケース体の外部に突出する部分を有する伝熱部材と、ケース体の外部に突出する伝熱部材の部分に設けられ、電子部品とをさらに備えてもよい。

この場合、電子部品から発生される熱が伝熱部材を介して流体に供給されるので、電子部品の水冷効果を確保することができる。

10 ケース体は、流体入口および流体出口を有し、伝熱部材は、ケース体の流体入口の近傍で流体に接するように設けられてもよい。

この場合、伝熱部材が、流体入口の近傍で発熱体により加熱される前の流体に接するので、伝熱部材を介して電子部品の水冷効果をさらに確保することができる。また、流体入口の近傍で流体の温度を上げることができる。

15 伝熱部材は、ケース体内の流体の漏洩を防止する漏洩防止機能を有してもよい。

この場合、伝熱部材が漏洩防止手段を兼ねるので、製造コストを削減することができるとともに、組み立て性を向上させることができる。

伝熱部材は、金属からなってもよい。この場合、金属からなる伝熱部材は熱伝導性が高いので、発熱体の温度を速く正確に温度検知器に伝えることができる。

伝熱部材は、銅板からなってもよい。この場合、銅は、特に優れた熱伝導性と長期使用可能な耐食性を有するので、長期に渡り発熱体の温度を速く正確に温度検知器に伝えることができる。

25 伝熱部材は、略L字形に形成されてもよい。この場合、流体加熱装置の外形から大きく突出した部分が形成されないので、流体加熱装置の小型化を実現することができる。

ケース体は、複数のケース体部分を含み、発熱体は、複数のケース体部分にそれぞれ収容される複数の発熱体部分を含み、各ケース体部分の内面と各発熱体部分の外面との間にそれぞれ流路が形成され、乱流発生機構は、複数の流路の各々

の少なくとも一部において乱流を発生させる複数の乱流発生機構部分をさらに含んでもよい。

この場合、複数の発熱体部分が設けられているので、流体加熱装置の最大加熱量を上げることができる。その結果、使用者の好みまたは使用環境に応じて所定
5 の温度の流量を確保することができる。

複数のケース体部分の各々は、流体入口および流体出口を有し、一のケース体部分の流体出口は、他のケース体部分の流体入口と嵌合可能に形成されてもよい。
。

この場合、一のケース体部分の流体出口と他のケース体部分の流体入口とを嵌合することができるので、新たな部材を用いることなく複数個のケース体部分を連結することができる。
10

複数のケース体部分の各々は、流体入口および流体出口を有し、一のケース体部分の流体出口と他のケース体部分の流体入口とを接続する接続部材をさらに備えてよい。
15

この場合、接続部材により一のケース体部分の流体出口から流出した流体を他のケース体部分の流体入口に供給することができる。その結果、複数個のケース体部分を連結することができる。

複数のケース体部分は、同一形状を有してもよい。この場合、製造コストの低減を図ることができる。
20

本発明の他の局面に従う洗浄装置は、給水源から供給される流体を人体の被洗浄部に噴出する洗浄装置であって、給水源から供給される流体を流動させつつ加熱する流体加熱装置と、流体加熱装置により加熱された流体を人体に噴出する噴出装置とを含み、流体加熱装置は、ケース体と、ケース体に収容される発熱体とを備え、発熱体の外面とケース体の内面との間に流路が形成され、流路の少なく
25 とも一部において乱流を発生させる乱流発生機構をさらに備えるものである。

この洗浄装置においては、流体加熱装置において加熱した洗浄水を噴出装置から人体に噴出することができる。

この流体加熱装置においては、発熱体の外面とケース体の内面との間に形成された流路を流体が流れることによりその流体が加熱される。この場合、流路の少

なくとも一部において乱流発生機構により乱流が発生されることにより、流体が攪拌される。

また、流体が発熱体の外面を流れるので、発熱体から放出された熱を全て流体に供給することができる。したがって、効率よく発熱体からの熱を流体に供給することができる。その結果、小型化が可能かつ高い熱交換効率を有する流体加熱装置を用いた洗浄装置を実現することができる。それにより、人体に快適な温度の洗浄水を噴出することができる。

本発明のさらに他の局面に従う洗浄装置は、給水源から供給される流体を用いて衣類を洗浄する洗浄装置であって、洗濯槽と、給水源から供給される流体を流動させつつ加熱する流体加熱装置と、流体加熱装置により加熱された流体を洗濯槽内に供給する供給装置とを含み、流体加熱装置は、ケース体と、ケース体に収容される発熱体とを備え、発熱体の外面とケース体の内面との間に流路が形成され、流路の少なくとも一部において乱流を発生させる乱流発生機構をさらに備えたものである。

この洗浄装置においては、流体加熱装置により加熱された流体が洗濯槽内に供給され、洗濯が行われる。

この流体加熱装置においては、発熱体の外面とケース体の内面との間に形成された流路を流体が流れることによりその流体が加熱される。この場合、流路の少なくとも一部において乱流発生機構により乱流が発生されることにより、流体が攪拌される。また、流体が発熱体の外面を流れるので、発熱体から放出された熱を全て流体に供給することができる。したがって、効率よく発熱体からの熱を流体に供給することができる。

その結果、小型化が可能かつ高い熱交換効率を有する流体加熱装置を用いた洗浄装置を実現することができる。それにより、被洗濯物の汚れを効率よく落とすことができる。したがって、洗濯時間が短く、洗濯性能の高い洗濯を行うことができる。

本発明によれば、小型かつ高い熱交換効率を有する流体加熱装置により流体を加熱することができ、その加熱された流体を用いて被洗浄体の洗浄等に利用することができる。

図面の簡単な説明

図 1 は、第 1 の実施の形態に係る衛生洗浄装置を便器に装着した状態を示す斜視図である。

5 図 2 は、図 1 の遠隔操作装置の一例を示す模式図である。

図 3 は、第 1 の実施の形態に係る衛生洗浄装置の本体部の構成を示す模式図である。

図 4 は、流体加熱装置の内部構造を説明するための模式的断面図である。

図 5 は、シーズヒータの内部構造を示す模式的断面図である。

10 図 6 は、図 4 の流体加熱装置のシーズヒータの内部構造を示す断面図である。

図 7 は、図 4 に示す流体加熱装置の断面図である。

図 8 は、流路内を流れる洗浄水の流速分布図である。

図 9 は、流路内を流れる洗浄水の流速分布図である。

図 10 は、流体加熱装置の他の例を示す断面図である。

15 図 11 は、流体加熱装置のさらに他の例を示す断面図である。

図 12 は、便器に装着した図 1 の衛生洗浄装置を人体に使用する状態を示す断面図である。

図 13 は、第 2 の実施の形態に係る衛生洗浄装置の遠隔操作装置の一例を示す模式図である。

20 図 14 は、第 2 の実施の形態に係る衛生洗浄装置の本体部の構成を示す図である。

図 15 は、流体加熱ユニットの構成を示す模式的斜視図である。

図 16 は、図 15 の流体加熱ユニットの流体加熱装置の一例を示す模式的断面図である。

25 図 17 は、流体加熱装置の配置方法を説明するための模式図である。

図 18 は、流体加熱ユニットの他の例を示す模式的平面図である。

図 19 は、流体加熱ユニットのさらに他の例を示す模式的平面図である。

図 20 は、図 19 の流体加熱ユニットに用いる流体加熱装置の一例を示す模式的断面図である。

図 2 1 は、流体加熱装置のさらに他の例を示す模式的断面図である。

図 2 2 は、第 3 の実施の形態に係る流体加熱装置の構造の一例を示す平面図である。

図 2 3 は、図 2 2 に示す流体加熱装置の内部構造を説明するための図である。

5 図 2 4 は、第 3 の実施の形態に係る流体加熱装置の加熱特性を示す図である。

図 2 5 は、第 3 の実施の形態に係る流体加熱装置の洗浄水の温度上昇を示す特性図である。

図 2 6 は、第 3 の実施の形態に係る流体加熱装置の洗浄水の温度制御応答を示す特性図である。

10 図 2 7 は、第 4 の実施の形態に係る流体加熱装置を示す模式的断面図である。

図 2 8 は、流体加熱装置の他の例を示す模式的断面図である。

図 2 9 は、流体加熱装置のさらに他の例を示す模式的断面図である。

図 3 0 は、図 2 9 の流体加熱装置の側面図である。

図 3 1 は、第 4 の実施の形態に係る流体加熱装置を示す模式的断面図である。

15 図 3 2 は、本発明の実施の形態に係る流体加熱装置を用いた衣類洗浄装置の一例を示す模式的縦断面図である。

図 3 3 は、図 3 2 に示す衣類洗浄装置の模式的横断面図である。

図 3 4 は、給水口から供給された洗浄水を流体加熱装置により加熱して洗濯槽に供給する場合の洗浄水の経路を示す図である。

20 図 3 5 は、一度洗濯槽内に供給された洗浄水を加熱して洗濯槽内に供給する場合の洗浄水の経路を示す図である。

図 3 6 は、洗剤を加えた温水を洗濯槽に供給する場合の洗浄水の経路を示す図である。

25 図 3 7 は、淨水を衣類洗浄装置内の洗濯槽に供給する場合の洗浄水の経路を示す図である。

図 3 8 は、衣類洗浄装置に用いられる流体加熱装置の他の例を示す模式的断面図である。

図 3 9 は、従来の貯湯式衛生洗浄装置の温水タンクユニットの模式的断面図である。

図40は、従来の貯湯式衛生洗浄装置および瞬間式加熱装置の構成を併せ持った加熱装置の模式図である。

図41は、従来のセラミックヒータの一例を示す斜視図である。

図42は、従来の加熱装置の模式的断面図である。

5 図43は、従来の衣類洗浄装置の模式的断面図である。

発明を実施するための最良の形態

以下、本発明の実施の形態に係る流体加熱装置を備えた衛生洗浄装置について図面を参照しながら説明し、次いで本発明の実施の形態に係る流体加熱装置を備えた衣類洗浄装置について図面を参照しながら説明する。

(第1の実施の形態)

以下、本発明の第1の実施の形態に係る流体加熱装置を備えた衛生洗浄装置について説明する。

図1は、第1の実施の形態に係る衛生洗浄装置を便器に装着した状態を示す斜視図である。

図1に示すように、便器610上に衛生洗浄装置100が装着される。タンク700は、水道配管に接続されており、便器610内に洗浄水を供給する。

衛生洗浄装置100は、本体部200、遠隔操作装置300、便座部400および蓋部500により構成される。衛生洗浄装置100には、電源供給口990より一定の電力が供給される。

本体部200には、便座部400および蓋部500が開閉自在に取り付けられる。また、本体部200には、着座検知装置620が備えられている。さらに、本体部200の側面には、流体加熱ユニット挿入口970が設けられている。これらの着座検知装置620および流体加熱ユニット挿入口970については後述する。

本体部200には、ノズル部30を含む洗浄水供給機構が設けられるとともに、制御部が内蔵されている。本体部200の制御部は、後述するように遠隔操作装置300により送信される信号に基づいて、洗浄水供給機構を制御する。さらに、本体部200の制御部は、便座部400に内蔵されたヒータ、本体部200

に設けられた脱臭装置（図示せず）および温風供給装置（図示せず）等の制御も行う。

図2は図1の遠隔操作装置300の一例を示す模式図である。

図2に示すように、遠隔操作装置300は、複数のLED（発光ダイオード）301、複数の調整スイッチ302、おしりスイッチ303、刺激スイッチ304、停止スイッチ305、ビデスイッチ306、乾燥スイッチ307および脱臭スイッチ308を備える。

使用者により調整スイッチ302、おしりスイッチ303、刺激スイッチ304、停止スイッチ305、ビデスイッチ306、乾燥スイッチ307および脱臭スイッチ308が押下操作される。それにより、遠隔操作装置300は、後述する衛生洗浄装置100の本体部200に設けられた制御部に所定の信号を無線送信する。本体部200の制御部は、遠隔操作装置300より無線送信される所定の信号を受信し、洗浄水供給機構等を制御する。

例えば、使用者が、おしりスイッチ303またはビデスイッチ306を押下操作することにより図1の本体部200のノズル部30が移動して洗浄水が噴出する。刺激スイッチ304を押下操作することにより図1の本体部200のノズル部30から人体の局部に刺激を与える洗浄水が噴出される。停止スイッチ305を押下操作することによりノズル部30からの洗浄水の噴出が停止する。

また、乾燥スイッチ307を押下操作することにより人体の局部に対して衛生洗浄装置100の温風供給装置（図示せず）より温風が噴出される。脱臭スイッチ308を押下操作することにより衛生洗浄装置100の脱臭装置（図示せず）により周辺の脱臭が行われる。

使用者が、調整スイッチ302を押下操作することにより、図1の衛生洗浄装置100の本体部200のノズル部30の位置が変化したり、ノズル部30より噴出される洗浄水の温度が変化したり、ノズル部30より噴出される洗浄水の圧力が変化する。また、調整スイッチ302の押下に伴って複数のLED（発光ダイオード）301が点灯する。

以下、第1の実施の形態に係る衛生洗浄装置100の本体部200について説明を行う。図3は第1の実施の形態に係る衛生洗浄装置100の本体部200の

構成を示す模式図である。

図3に示す本体部200は、制御部4、分岐水栓5、ストレーナ6、逆止弁7、定流量弁8、止水電磁弁9、流量センサ10、流体加熱装置11a、温度センサ12a、温度センサ12b、温度ヒューズ12c、ポンプ13、切替弁14およびノズル部30を含む。また、ノズル部30は、おしりノズル1、ビデノズル2およびノズル洗浄用ノズル3を含む。

図3に示すように、水道配管201に分岐水栓5が介挿される。また、分岐水栓5と流体加熱装置11aとの間に接続される配管202に、ストレーナ6、逆止弁7、定流量弁8、止水電磁弁9、流量センサ10および温度センサ12aが順に介挿されている。さらに、流体加熱装置11aと切替弁14との間に接続される配管203に、温度センサ12bおよびポンプ13が介挿されている。

まず、水道配管201を流れる浄水が、洗浄水として分岐水栓5によりストレーナ6に供給される。ストレーナ6により洗浄水に含まれるごみおよび不純物等が除去される。次に、逆止弁7により配管202内における洗浄水の逆流が防止される。そして、定流量弁8により配管202内を流れる洗浄水の流量が一定に維持される。

また、ポンプ13と切替弁14との間にはリリーフ管204が接続され、止水電磁弁9と流量センサ10との間には、逃がし水配管205が接続されている。

リリーフ配管204には、リリーフ弁206が介挿されている。リリーフ弁206は、配管203の特にポンプ13の下流側の圧力が所定値を超えると開成し、異常時の機器の破損、ホースの外れ等の不具合を防止する。一方、定流量弁8によって流量が調節され供給される洗浄水のうちポンプ13で吸引されない洗浄水を逃がし水配管205から放出する。これにより、水道供給圧に左右されることなくポンプ13には所定の背圧が作用することになる。

次いで、流量センサ10は、配管202内を流れる洗浄水の流量を測定し、制御部4に測定流量値を与える。また、温度センサ12aは、配管202内を流れる洗浄水の温度を測定し、制御部4に温度測定値を与える。

続いて、流体加熱装置11aは、制御部4により与えられる制御信号に基づいて、配管202を通して供給された洗浄水を所定の温度に加熱する。温度センサ

12 bは、流体加熱装置11 aにより所定の温度に加熱された洗浄水の温度を測定し、所定の温度を超過した場合に、制御部4に温度超過信号を与える。この場合、制御部4は流体加熱装置11 aへの電力供給を遮断する。

5 温度ヒューズ12 cは、流体加熱装置11 aの温度を検知し、所定の温度を超過した場合に流体加熱装置11 aの電力供給を遮断する。

ポンプ13は、流体加熱装置11 aにより加熱された洗浄水を制御部4により与えられる制御信号に基づいて、切替弁14に圧送する。切替弁14は、制御部4により与えられる制御信号に基づいて、ノズル部30のおしりノズル1、ビデノズル2およびノズル洗浄用ノズル3のいずれか1つに洗浄水を供給する。それ10により、おしりノズル1、ビデノズル2およびノズル洗浄用ノズル3のいずれか1つより洗浄水が噴出される。

制御部4は、着座検出装置620からの信号がオンの場合に便座400上に人体が着座していると判定し、図1の遠隔操作装置300から無線送信される信号、流量センサ10から与えられる測定流量値、温度センサ12 aから与えられる15 温度測定値および温度センサ12 bから与えられる温度超過信号に基づき止水電磁弁9、流体加熱装置11 a、ポンプ13および切替弁14に対して制御信号を与える。制御部4は、着座検出装置620からの信号がオフの場合に便座400上に人体が着座していないと判定し、図1の遠隔操作装置300から無線送信される信号を無効化する。

20 なお、制御部4には、電源供給口990から一定の電力が供給される。制御部4により供給された電力が、流体加熱装置11 a、ポンプ13および切替弁14等に供給される。

次に、図4は流体加熱装置11 aの内部構造を説明するための模式的断面図である。

25 図4に示すように、流体加熱装置11 aは、主に直方体形状のケース本体部600、シーズヒータ505、ばね515 a、弹性保持部材P1, P2および端面保持部材600 a, 600 bから構成される。

流体加熱装置11 aのケース本体部600の一端側の上面には、配管202(図3参照)から供給される洗浄水を受け入れるための洗浄水入口511が設けら

れ、ケース本体部 600 の他端側の上面には、加熱された洗浄水をポンプ 13 (図 3 参照) に送り出すための洗浄水出口 512 が設けられる。

ケース本体部 600 の内部を貫通するように直線型シーズヒータ 505 が配置される。シーズヒータ 505 の外周面には、銅からなるばね 515a が螺旋状に巻回されている。
5

シーズヒータ 505 の外周面、ばね 515a およびケース本体部 600 の内周面により流路 510 が形成される。流路 510 は、ケース本体部 600 の長手方向を軸として螺旋状に形成される。この流路 510 の断面積は、シーズヒータ 505 の外周面、ばね 515a およびケース本体部 600 の内周面によって定めら
10 れる。

ケース本体部 600 の両端面には、それぞれ弹性保持部材 P1, P2 を介して端面保持部材 600a, 600b が取り付けられる。それにより、後述するケー
ス本体部 600 の両端の開口部とシーズヒータ 505との隙間が閉塞される。

また、ケース本体部 600 の両端面と弹性保持部材 P1, P2 との間にそれぞ
15 れ O リング P3, P4 が設けられ、端面保持部材 600a, 600b と弹性保持部材 P1, P2 との間に O リング P5, P6 が設けられている。それにより、ケー
ス本体部 600 の両端面と端面保持部材 600a, 600b との接合部および端子 506, 507 と端面保持部材 600a, 600b との間から洗浄水が流出
20 することが防止される。また、弹性保持部材 P1, P2 は、シーズヒータ 505 を保持する機能も兼用している。

衛生洗浄装置 100 に流体加熱装置 11a を用いる場合、流体加熱装置 11a により加熱すべき洗浄水の流量は、1 分あたり略 1000 mL ~ 2000 mL である。使用者が充分な洗浄感を得ることができる洗浄水の流量は 1 分あたり略 1000 mL 以上である。

25 1 分あたり 1000 mL 以上の流量を確保しようとすると、シーズヒータ 505 の外径は 3 mm ~ 20 mm 程度、ケース本体部 600 の内径は 5 mm ~ 30 mm 程度、シーズヒータ 505 の外周面に螺旋状に巻回されたばね 515a のピッチは、3 mm ~ 20 mm 程度となる。

また、ばね 515a の線径は、加工性の点から 0.1 mm ~ 3 mm 程度のもの

が好ましい。また、ばね 515a はシーズヒータ 505 に完全固定されたものでなく、一端固定されたものであってもよい。この場合、ばね 515a の一部が摺動自在となるため、洗浄水の圧力およびばね 515a の弾性力によりばね 515a が振動する。この振動によりスケールの付着を防止することができる。また、
5 ばね 515a のピッチを一定としたが、これに限定されず、部分的に広くしたり、狭くしてもよい。それにより、後述する洗浄水の乱流状態をさらに効率よく発生させることができる。

なお、上記流体加熱装置において用いたばね 515a の代わりに、他の金属からなるばね、または弹性を有しない螺旋状の金属線および螺旋状の樹脂等を用い
10 てもよい。

次に、図 5 はシーズヒータ 505 の内部構造を示す模式的断面図である。

図 5 に示すように、シーズヒータ 505 は、主にシーズ管 505a、ヒータ線
505b、絶縁パウダ 505c、封止剤 505d および端子 506, 507 から
形成される。

15 図 5 に示すように、ヒータ線 505b は、螺旋状（コイル状）に巻回されている。巻回されたヒータ線 505b の両端には、端子 506, 507 が取り付けられている。端子 506, 507 およびヒータ線 505b は、シーズ管 505a 内に挿入されている。シーズ管 505a 内には、端子 506, 507 およびヒータ
20 線 505b がシーズ管 505a と直接接しないように、絶縁パウダ 505c が充
填されている。それにより、端子 506 および端子 507 間が、電気的に絶縁さ
れる。

また、シーズ管 505a の一端側から端子 506 の先端部が突出し、シーズ管
505a の他端側から端子 507 の先端部が突出している。さらに、シーズ管 5
05a の一端および他端は封止剤 505d により封止されている。

25 なお、シーズ管 505a として、例えば熱伝導率の高い銅、SUS（ステンレス鋼）または他の金属が用いられる。また、絶縁パウダ 505c として、例えば
絶縁効果の高い酸化マグネシウム等が用いられる。

図 5 のヒータ有効長 L1 においては、ヒータ線 505b が螺旋状に巻回されて
いるため、ヒータ線 505b を直線状に設けた場合よりもヒータ線 505b の長

さを長くすることができる。それにより、端子 506, 507 に電力を印加した場合、ヒータ線 505b から多くの熱量を発生することができる。その結果、シーズヒータ 505 のヒータ有効長 L1 においてシーズヒータ 505 から効率よく熱が発生される。

5 一方、図 5 の非加熱部 L2 においては、端子 506, 507 の抵抗が小さいから熱が発生されない。また、図 5 のシーズヒータ 505 のシース管 505a の外径 ϕh については後述する。

次いで、図 6 は、図 4 の流体加熱装置 11a のシーズヒータ 505 の内部構造を示す断面図である。

10 図 6 に示すように、シーズヒータ 505 のヒータ有効長 L1 は、ケース本体部 600 の洗浄水入口 511 から洗浄水出口 512 までの長さよりも短くなっている。

それにより、ケース本体部 600 内の両端部の水の滞留部に発熱部が位置することが回避される。

15 また、シーズヒータ 505 の非加熱部 L2 は、弾性保持部材 P1, P2 によりそれぞれ軸方向に可動に保持されている。したがって、シーズヒータ 505 の非加熱部 L2 は高温とならない。その結果、弾性保持部材 P1, P2 が溶融することはない。

また、軸方向に可動に保持された状態とは、例えばゴムからなる弾性保持部材 P1, P2 のたわみによりシーズヒータ 505 が軸方向に可動に保持されている状態である。

次に、図 7 は図 4 に示す流体加熱装置 11a の断面図である。図 7 では、ばね 515a の図示を省略している。

25 図 7 に示すように、ケース本体部 600 の洗浄水入口 511 は、ケース本体部 600 の内周面の断面の略円状の中心に対して偏心した位置に設けられる。そのため、洗浄水はケース本体部 600 の内周面およびシーズヒータ 505a の外周面に沿って円周方向 F のように流れる。この円周方向 F の流れは、螺旋状に形成された流路 510 の流れの方向と同一の方向である。また、流路 510 がシーズヒータ 505 の外周面に沿って小さな断面積で形成されているため、洗浄水入口

511から洗浄水出口512までシーズヒータ505に沿って直線的に流れる洗浄水の速度と比較して、螺旋状に形成された流路510内を流れる洗浄水の速度があがる。

それにより、洗浄水が流路510内をシーズヒータ505の外周面に沿って流れれるため、シーズヒータ505から発生された熱が効率よく洗浄水に伝達される。

また、図7に示すようにケース本体部600の洗浄水出口512は、ケース本体部600の内周面の断面の略円状の中心に対して偏心した位置に設けられる。そのため、螺旋状に形成された流路510を流通した洗浄水の勢いを減衰させることなく洗浄水出口512から図3のポンプ13に供給することができる。

ここで、流路510について詳細に説明する。上述したように、流路510は、シーズヒータ505の外周面、ばね515aおよびケース本体部600の内周面により形成される。

また、流れの方向に対する流路510の断面積が小さい。それにより、上述したように流路510内の洗浄水の流れが速くなるため洗浄水が乱流状態となり攪拌される。その結果、洗浄水がシーズヒータ505から熱を効率よく吸収することができる。

なお、乱流とは、洗浄水の流れの方向が変化する乱れ、または洗浄水の流れの速度が変化する乱れ等を総称した意味で用いている。さらに、ばね以外の部材を用いて乱流を発生させてもよい。例えば、洗浄水の流れに乱れを発生させる翼形状のもの、洗浄水の流れに乱れを発生させる種々の案内部材のようものを用いてもよい。

また、流路510を螺旋状に形成することにより、流路510の長さが洗浄水入口511から洗浄水出口512までの直線の長さよりも長くなる。また、単に流路が直線的に長くなる場合には、流路を流れる洗浄水に整流効果が生じて層流になりやすい。しかし、流路510は螺旋状に形成されているので、流路510を流れる洗浄水が直線的ではなく一定に偏向する流れが形成され、乱流状態の流れを一定に継続させることができる。その結果、洗浄水の圧力損失を少なくすることができます。

次に、図8および図9は、流路510内を流れる洗浄水の流速分布図である。

図8は洗浄水の流れが遅い場合を示し、図9は洗浄水の流れが速い場合を示す。

一般にスケールは、シーズヒータ505の表面温度が上昇し、かつシーズヒータ505の表面を流れる洗浄水が滞留する場合等に、シーズヒータ505と水との境界層で洗浄水の温度が高くなると発生する。
5

図8に示すように、ケース本体部600およびシーズヒータ505に囲まれた流路510内の洗浄水の流れが遅い場合、洗浄水とシーズヒータ505との境界面が増加し、シーズヒータ505から発生された熱を効率よく洗浄水に受け渡すことができず、シーズヒータ505の表面温度が上昇する。その結果、シーズヒータ505の表面にスケールが発生する。
10

一方、図9に示すように、ケース本体部600およびシーズヒータ505に囲まれた流路510内の洗浄水の流れが速い場合、洗浄水とシーズヒータ505との境界面が減少し、シーズヒータ505から発生された熱を効率よく洗浄水に受け渡すことができるので、シーズヒータ505の表面温度が過度に上昇しない。
15 その結果、シーズヒータ505の表面に付着するスケールの発生を防止することができる。

また、流路510内の洗浄水の流れが速い場合、スケールが発生したとしても、下流側に流されるため、一箇所に発生したスケールが固着して大きなスケールに成長することを防止することができる。また、洗浄水の乱流によってスケール20 自体を粉碎することができる。その結果、流体加熱装置11a内にスケールの発生を防止することができるので、流体加熱装置11a自体の寿命を長くすることができます。

次に、図10は、流体加熱装置の他の例を示す断面図である。

図10の流体加熱装置11bは、図4に示す流体加熱装置11aのばね515aの代わりにばね515bを有し、流路510の代わりに流路522, 523が形成される。
25

ばね515bは、ケース本体部600の洗浄水出口512の近傍に設けられる。ばね515bの長さは、ばね515aの長さの半分以下である。

この場合、ケース本体部600に偏心して設けられた洗浄水入口511に供給

された洗浄水が、シーズヒータ505の外周面に沿って流路522内を螺旋状に流れる。この螺旋状の流れの勢いは、洗浄水入口511と洗浄水出口512との間の中央近傍で減衰する。そして、螺旋状の流れがケース本体部600の中央近傍で減衰した場合、洗浄水の流れは、流体加熱装置11bの長手方向の流れのみ

5 になる。

この場合、ケース本体部600の中央近傍から下流にかけてシーズヒータ505の外周面およびばね515bにより形成された螺旋状の流路523により螺旋状の流れが生成される。それにより、洗浄水は再び乱流状態となる。

10 このように、ケース本体部600の中央近傍において螺旋状の流れが弱まったとしても、ばね515bにより螺旋状の流路523が形成されるため、洗浄水の乱流が再度生成されるとともに、流路523内の洗浄水の流れが速くなる。この場合、ケース本体部600の中央近傍から下流にかけて洗浄水の温度が上昇してスケールの発生が増加する環境にあっても、洗浄水の流れを速くしつつ乱流を発生させることができるので、スケールの発生を防止することができる。

15 また、ケース本体部600の全体にばね515aを設けた場合（図4参照）と比較してケース本体部600の中央近傍から下流にかけてばね515bを設けるので、ケース本体部600の上流側においてばね515bにより流路522の断面積が小さくならない。したがって、ケース本体部600の上流側での洗浄水の圧力損失が低減される。

20 図11は、流体加熱装置のさらに他の例を示す断面図である。

図11の流体加熱装置11cでは、図4に示す流体加熱装置11aのばね515aの代わりに3個のばね515c, 515d, 515eを有し、流路510の代わりに流路527, 528, 529, 530, 531が形成される。

25 ばね515cはケース本体部600の洗浄水入口511の近傍に設けられ、ばね515dはケース本体部600の中央近傍に設けられ、ばね515eはケース本体部600の洗浄水出口512の近傍に設けられる。これらのばね515c, 515d, 515eは一定の間隔をおいて断続的に設けられる。

そのため、ケース本体部600の洗浄水入口511に供給された洗浄水がシーズヒータ505の外周面およびばね515cにより形成された流路527内を流

通する。それにより、洗浄水の螺旋状の流れが生成される。

次に、流路 527 を流通することによって生成された洗浄水の螺旋状の流れが、ばね 515c, 515d の間の流路 528 において維持される。次いで、洗浄水は、シーズヒータ 505 の外周面およびばね 515d により形成された流路 529 内を流通する。それにより、洗浄水の螺旋状の流れが再度生成される。

続いて、流路 529 を流通することによって生成された洗浄水の螺旋状の流れが、ばね 515d, 515e の間の流路 530 において維持される。最後に、シーズヒータ 505 の外周面およびばね 515e により形成された流路 531 内を流通する。それにより、洗浄水の螺旋状の流れが再度生成される。

それにより、ケース本体部 600 内に設けられたばね 515c とばね 515d との間、またはばね 515d とばね 515e との間で洗浄水の螺旋状の流れが減衰しても、流路 529, 531 を流通することにより螺旋状の流れが再度生成される。したがって、ケース本体部 600 の下流部近傍において、洗浄水の温度が上昇しスケールの発生が増加する環境にある場合でも、洗浄水の流れを速くしつつ乱流を発生させることができる。その結果、スケールの発生を防止することができる。

また、ケース本体部 600 の全体にはね 515a を設けた場合（図 4 参照）と比較してケース本体部 600 の一部にはねを設けないので、ケース本体部 600 の一部においてばね 515c, 515d, 515e により流路 528, 530 の断面積が小さくならない。したがって、ケース本体部 600 の一部において洗浄水の圧力損失が低減される。

図 12 は、便器に装着した図 1 の衛生洗浄装置 100 を人体に使用する状態を示す断面図である。

図 12 に示すように、本体部 200 内の狭い空間に図 3 に示した各種機器が配置される。したがって、流体加熱装置 11c のためだけに大きなスペースを取れない場合がある。そこで、流体加熱装置 11c の小型化を図るため、シーズヒータ 505 を U 字状または蛇行状に湾曲させた流体加熱装置 11c が作製される。

この場合、U 字状または蛇行状に湾曲させた流体加熱装置 11c のシーズヒータ 505 の曲線状の部分にはねを設けず、シーズヒータ 505 の直線状の部分に

ばね 515c, 515d, 515e を設けることにより、小型化可能な流体加熱装置 11c を作製することができる。

以上の構成により、省スペースでかつ小型化可能な流体加熱装置 11c を本体部 200 内に配置することが可能となる。その結果、人体の被洗浄部 980 に向 5 けてノズル 30 が伸張した後、流体加熱装置 11c により加熱された洗浄水をノズル 30 から被洗浄部 980 に噴出させることができる。それにより、人体の被洗浄部 980 が洗浄される。

また、流体加熱装置 11a, 11b, 11cにおいては、洗浄液がシーズヒータ 505 の外周面を流れることによりシーズヒータ 505 から放出された熱を洗 10 浸水に供給することができる。その結果、小型化が可能で高い熱交換効率を有する流体加熱装置を実現することができる。

また、洗浄水の速度が低下する部分にはねが設けられているので、洗浄水の速度を上げるとともに洗浄水を乱流状態にすることができる。その結果、シーズヒータ 505 表面に生じるスケール等の付着を防止することができ、流体加熱装置 15 の寿命を長くすることができる。さらに、洗浄水の速度が低下しやすい部分以外には、ねを設けないことにより、ねが全体に設けられた場合と比較して流路の圧力損失を防止することができる。また、ねにシーズヒータを挿入してケー ス本体 600 で覆うことにより流体加熱装置を製造することができる。したがつて、流体加熱装置の製造が容易となり、製造コストの削減を実現できる。

なお、流体加熱装置 11c に限定されず、流体加熱装置 11a, 11b を U 字状または蛇行状に湾曲させた流体加熱装置 11a, 11b を作製してもよい。上記第 1 の実施の形態における着座検出装置 620 は、赤外線方式により人体を検出する装置であってもよく、便座 400 の静電容量によって人体を検出する装置であってもよく、衛生洗浄装置 100 が設けられた室内（トイレ）に人体が入室 25 したことを検出する装置であってもよく、衛生洗浄装置 100 が設けられた室内の照明に連動して人体の有無を検出する装置であってもよい。

（第 2 の実施の形態）

以下、第 2 の実施の形態に係る衛生洗浄装置について説明する。

第 2 の実施の形態に係る衛生洗浄装置 100b の遠隔操作装置 300b が第 1

の実施の形態に係る衛生洗浄装置 100 の遠隔操作装置 300 と異なるのは、以下の点である。

図 13 は、第 2 の実施の形態に係る衛生洗浄装置 100 b の遠隔操作装置 300 b の一例を示す模式図である。

5 図 13 に示すように、遠隔操作装置 300 b は、液晶表示部 326、複数の調整スイッチ 302、おしりスイッチ 303、停止スイッチ 305、ビデスイッチ 306、乾燥スイッチ 307 および脱臭スイッチ 308 を備える。

10 液晶表示部 326 には、洗浄水の流量が表示される。使用者は、この液晶表示部 326 の表示を見ることにより洗浄水の流量を確認することができる。なお、洗浄水の流量とは、図 1 のノズル部 30 から噴出される洗浄水の流量を意味する。

使用者は、複数の調整スイッチ 302 を操作することにより、ノズル部 30 から噴出される洗浄水の流量を変化させることができる。それにより、液晶表示部 326 に表示される洗浄水の流量を示す値が増減する。

15 次に、図 14 は、第 2 の実施の形態に係る衛生洗浄装置 100 b の本体部 200 b の構成を示す図である。

図 14 の本体部 200 b の構成が、図 3 の本体部 200 の構成と異なるのは流体加熱装置 11a の代わりに流体加熱ユニット 111 を設けた点である。以下、この流体加熱ユニット 111 について説明する。

20 図 15 は、流体加熱ユニット 111 の構成を示す模式的斜視図である。

図 15 に示すように、流体加熱ユニット 111 は、主に 2 個の流体加熱装置 11d および加熱装置配設台 527 からなる。

25 加熱装置配設台 527 の中央部には流体加熱装置載置部 528 が設けられ、流体加熱装置載置部 528 の両端には電気接続部 529 が設けられる。また、電気接続部 529 には、電気端子部 506a, 506b, 507a, 507b が設けられる。

図 16 は、図 15 の流体加熱ユニット 111 の流体加熱装置 11d の一例を示す模式的断面図である。図 16 に示す流体加熱装置 11d が図 4 の流体加熱装置 11a と異なるのは、洗浄水出口 512 の位置である。

図16に示すように、流体加熱装置11dの一端には、洗浄水入口511が設けられている。流体加熱装置11dの他端には、洗浄水出口512が設けられている。この流体加熱装置11dの洗浄水出口512は、シーズヒータ505を挟んで洗浄水入口511と逆方向に設けられている。

5 また、流体加熱装置11dの洗浄水出口512は、流体加熱装置11dの洗浄水入口511と接続可能な形状を有する。

図15に示すように、一の流体加熱装置11dの洗浄水出口512は、他の流体加熱装置11dの洗浄水入口511と接続されている。

また、2個の流体加熱装置11d内の一の流体加熱装置11dのシーズヒータ10 の端子506は電気端子部506aに接続され、一の流体加熱装置11dのシーズヒータの端子507は電気端子部507aに接続され、他の流体加熱装置11dのシーズヒータの端子506は電気端子部506bに接続され、他の流体加熱装置11dのシーズヒータの端子507は電気端子部507bに接続される。

2個の流体加熱装置11dのシーズヒータは、電気端子部506a, 506b 15 , 507a, 507bから電力が供給されることにより熱を発生する。

一の流体加熱装置11dの洗浄水入口511に供給された洗浄水が、一の流体加熱装置11dのシーズヒータにより加熱され、一の流体加熱装置11dの洗浄水出口512aおよび他の流体加熱装置11dの洗浄水入口511を介して他の流体加熱装置11bのシーズヒータによりさらに加熱される。その後、加熱された洗浄水が他の流体加熱装置11dの洗浄水出口512からポンプ13（図3参照）に供給される。

それにより、螺旋状に形成された流路510a内を流れる洗浄水の速度は、洗浄水入口511から洗浄水出口512までシーズヒータに沿って直線的に流れる洗浄水の速度と比較して大きくなる。その結果、洗浄水が、流路510a内をシーズヒータの外周面に沿って高速の乱流状態となって流れるため、洗浄水の攪拌が行われ、シーズヒータの外周面に発生した熱を洗浄水全体へ効率よく伝達することができる。

また、この2個の流体加熱装置11dは、外部から容易に配置できるように構成されている。以下、流体加熱装置11dの配置方法について説明する。

図17は流体加熱装置11dの配置方法を説明するための模式図である。

図17(a)は本体部200b内に2個の流体加熱装置11dを配置する前の状態を示し、図17(b)は本体部200b内に2個の流体加熱装置11dを配置した後の状態を示す。

5 図17(a)に示すように、本体部200b内には、ノズル部30、制御部4、切替弁14および加熱装置配設台527が設けられる。また、本体部200bの側面には、流体加熱ユニット挿入口970が設けられている(図1参照)。図17(a)では、流体加熱ユニット挿入口970は閉じられている。

10 次に、図17(b)に示すように、本体部200bの側面に設けられた流体加熱ユニット挿入口970が開かれる。そして、2個の流体加熱装置11dが本体部200b内に挿入され、加熱装置配設台527上に配設される。

この場合、給水源201からの配管202が一の流体加熱装置11dの洗浄水入口511に接続され、他の流体加熱装置11dの洗浄水出口512が配管203に接続される。さらに、2個の流体加熱装置11dの端子506, 507が電気端子部506a, 506b, 507a, 507bにそれぞれ接続される(図15参照)。最後に、流体加熱ユニット挿入口970が閉じられる。

また、流体加熱装置11dの個数は、2個に限定されず、増減させてもよい。例えば、1個の流体加熱装置11dの出力は、略1000~1500Wである。流体加熱装置11dに供給される洗浄水の最低入水温度が略5°Cであり、人体の被洗浄部への洗浄水の噴出温度が略40°Cとした場合、略1000~1500Wの出力で略40°Cまで加熱できる最大洗浄水量は1分あたり略500ミリリットルである。そのため、最大洗浄水量が1分あたり略1000ミリリットル必要な場合、流体加熱装置11bの個数を2個設ける。また、例えば、使用者が図13に示す調整スイッチ302を操作することにより、最大洗浄水量が1分あたり略1500ミリリットル必要な場合、流体加熱装置11bの個数を3個設ける。この場合、加熱装置配設台527の電気端子部506a, 506b, 507a, 507bの個数を増加させる必要がある。

なお、上記説明において流体加熱装置11dの個数を増減させた場合には、衛生洗浄装置100の本体部200bの制御部4が、温度センサ12aからの入水

温度および流量センサ 10 からの流量値に基づいて、各々の流体加熱装置 11d のシーズヒータに供給すべき電力量を算出し、算出した電力量をシーズヒータに供給する。

以上のような構成により、流体加熱装置 11d の個数を自由に変更することが可能となる。その結果、過酷な設置環境および周囲温度の場合でも洗浄水を適切な温度に加熱することができる。

図 18 は、流体加熱ユニットの他の例を示す模式的平面図である。

図 18 に示す流体加熱ユニット 111b は、図 15 に示す流体加熱ユニット 111 にさらに接続部材 552 を備える。

図 18 に示すように、一の流体加熱装置 11d の洗浄水出口 512 および他の流体加熱装置 11d の洗浄水入口 511 は、柔軟性を有する耐熱性のゴムからなる接続部材 552 により接続されている。それにより、流体加熱装置 11d の個数を容易に増減することが可能となる。また、複数の流体加熱装置 11d のレイアウトを自由自在に設計することができる。

次に、図 19 は、流体加熱ユニットのさらに他の例を示す模式的平面図であり、図 20 は、図 19 の流体加熱ユニットに用いる流体加熱装置の一例を示す模式的断面図である。

図 19 に示す流体加熱ユニット 111c は、図 15 に示す流体加熱ユニット 111 の 2 個の流体加熱装置 11d の代わりに 2 個の流体加熱装置 11e を備える。図 20 に示す流体加熱装置 11e が図 16 の流体加熱装置 11d と異なるのは、洗浄水出口 512 の代わりに洗浄水出口 512e を設けた点である。

図 20 に示すように、流体加熱装置 11e の洗浄水出口 512e の内径は、流体加熱装置 11e の洗浄水入口 511 の外径よりも大きく、洗浄水入口 511 の外径と O リング P7 の径との合計よりも小さい。それにより、図 21 に示すように、一の流体加熱装置 11e の洗浄水出口 512e および他の流体加熱装置 11e の洗浄水入口 511 は、O リング P7 を介挿することにより水密に嵌合することが可能である。それにより、流体加熱装置 11e の個数を容易に増減することが可能となる。

次に、図 21 は、流体加熱装置のさらに他の例を示す模式的断面図である。

図21に示す流体加熱装置11fが図16に示す流体加熱装置11dの断面と異なるのは、以下の点である。

図21に示すように、洗浄水入口511fが本体ケース600の一端側から流路510の流れ方向と平行になるように斜め外方に向けて設けられ、洗浄水出口512fが本体ケース600の他端側から流路510の流れ方向と平行になるように斜め外方に向けて設けられる。それにより、洗浄水入口511fから流入する洗浄水の圧力損失を低減するとともに洗浄水出口512fから流出する洗浄水の圧力損失を低減することができる。その結果、水圧が低い場合でも安定した流量の洗浄水を提供することが可能となる。

以上のことにより、流体加熱ユニットは、複数の流体加熱装置が設けられているので、流体加熱ユニットの最大加熱量を上げることができる。その結果、使用者の好みまたは使用環境に応じて所定の温度の流量を確保することができる。

(第3の実施の形態)

次に、第3の実施の形態に係る衛生洗浄装置について説明する。第3の実施の形態に係る衛生洗浄装置100c(図示せず)が第1の実施の形態に係る衛生洗浄装置100と異なるのは、流体加熱装置11aの代わりに流体加熱装置11gを設けた点である。

図22は第3の実施の形態に係る流体加熱装置11gの構造の一例を示す平面図である。

図22に示すように、流体加熱装置11gは、主に直方体形状のケース本体部600、直線型シーズヒータ505x, 505y、ばね515a, 515b(図示せず)、弾性保持部材P1, P2および端面保持部材600a, 600bから構成される。

流体加熱装置11gのケース本体部600の一端側の上面には、配管202から供給される洗浄水を受け入れるための洗浄水入口511および加熱された洗浄水をポンプ13に送り出すための洗浄水出口512が設けられる。

また、洗浄水出口512の近くには、温度センサ12aおよび温度センサ12bが設けられる。また、シーズヒータ505xの他端側に温度ヒューズ12cが設けられる。

ケース本体部 600 の両端面には、それぞれ弾性保持部材 P1, P2 を介して端面保持部材 600a, 600b が取り付けられる。それにより、後述するケース本体部 600 の両端の開口部とシーズヒータ 505x, 505y との隙間が閉塞される。

5 次に、図 23 は、図 22 に示す流体加熱装置 11g の内部構造を説明するための図である。図 23 (a) は、図 22 の流体加熱装置 11g の X-X 線断面を示し、図 23 (b) は、図 23 (a) の流体加熱装置 11g の Y-Y 線断面を示し、図 23 (c) は、図 23 (a) の流体加熱装置 11g の Z1-Z1 線断面を示し、図 23 (d) は、図 23 (a) の流体加熱装置 11g の Z2-Z2 線断面を示す。なお、図 23 (c), (d) においては、ばね 515a, 515b の図示を省略している。

10 ケース本体部 600 の内部に貫通するように直線型シーズヒータ 505x, 505y が略平行に配置される。シーズヒータ 505x の外周面には、ばね 515a が螺旋状に巻回されており、シーズヒータ 505y の外周面には、ばね 515b が螺旋状に巻回されている。

15 シーズヒータ 505x の外周面、ばね 515a およびケース本体部 600 の内周面により流路 510a が形成される。流路 510a は、ケース本体部 600 の長手方向を軸として螺旋状に形成される。同様に、シーズヒータ 505y の外周面、ばね 515b およびケース本体部 600 の内周面により流路 510b が形成される。流路 510b は、ケース本体部 600 の長手方向を軸として螺旋状に形成される。

20 ケース本体部 600 の両端面と弾性保持部材 P1, P2 との間にそれぞれ O リング P3, P4 が設けられ、端面保持部材 600a, 600b と弾性保持部材 P1, P2 との間に O リング P5, P6 が設けられている。それにより、ケース本体部 600 の両端面と端面保持部材 600a, 600b との接合部から洗浄水が流出することが防止される。

25 また、シーズヒータ 505x, 505y の外周面の両端部近傍は弾性保持部材 P1, P2 によりそれぞれ軸方向に可動に保持されている。ここで、軸方向に可動に保持された状態とは、例えばゴムからなる弾性保持部材 P1, P2 のたわみ

によりシーズヒータ 505x, 505y が軸方向に可動に保持されている状態、またはゴムからなる弾性保持部材 P1, P2 の表面とシーズヒータ 505x, 505y の表面との摺動によりシーズヒータ 505x, 505y が軸方向に可動に保持されている状態がある。シーズヒータ 505x, 505y の外周面の両端部 5 近傍は、発熱体として用いられるニクロム線の部分ではなく、ニクロム線に接続された金属端子の部分（非加熱部 L2；図 5 参照）に相当する。そのため、シーズヒータ 505x, 505y の両端部近傍は高温とならない。したがって、弾性保持部材 P1, P2 が溶融することはない。

制御部 4 は、温度センサ 12a より与えられる温度測定値に基づいて、流体加熱装置 11 のシーズヒータ 505x, 505y の温度をフィードバック制御する。円筒状の空間 510b には、温度センサ 12b の検知部が挿入されている。制御部 4 は、温度センサ 12b より与えられる温度超過信号に基づいて、流体加熱装置 11 のシーズヒータ 505x, 505y への電力供給およびその遮断を制御する。

15 温度ヒューズ 12c は、シーズヒータ 505y の温度が、所定の温度を超過した場合、シーズヒータ 505x, 505y への電力供給を遮断する。温度センサ 12a は洗浄水出口 512 の近くに設けられているので、おしりノズル 1 に供給される洗浄水の温度を正確に制御することができる。さらに、シーズヒータ 505x, 505y が異常に加熱することが防止され、安全性が向上する。

20 また、温度センサ 12b も温度センサ 12a と同じように洗浄水出口 512 の近くに設けられるので、制御部 4 がおしりノズル 1 に供給される洗浄水の温度を正確に制御することができる。

洗浄水が、図 23 (c) の流体加熱装置 11g の一端側に設けられた洗浄水入口 511 からシーズヒータ 505x の周囲に形成された螺旋状の流路 510a に 25 供給される。ここで、洗浄水入口 511 は、流路 510a の軸心に対して偏心した位置に設けられている。そのため、洗浄水は、シーズヒータ 505x の外周面に沿って形成された螺旋状の流路 510a 内を流れる。

また、図 23 (d) に示すように、流路 510c が螺旋状の流路 510a, 510b の軸心に対して偏心した位置に設けられている。それにより、流路 510

a 内を流れる洗浄水が、図 23 (d) の流体加熱装置 11g の流路 510c からシーズヒータ 505y の周囲に形成された螺旋状の流路 510b に速度を減衰させずに供給される。そして、洗浄水が、図 23(c) の流体加熱装置 11g の一端側に設けられた洗浄水出口 512 から吐出される。

それにより、螺旋状に形成された流路 510a, 510b 内を流れる洗浄水の速度は、洗浄水入口 511 から流路 510c までおよび流路 510c から洗浄水出口 512 までシーズヒータ 505x, 505y に沿って直線的に流れる洗浄水の速度と比較して大きくなる。

その結果、洗浄水が、流路 510a, 510b 内をシーズヒータ 505x, 505y の外周面に沿って高速の乱流状態となって流れるため、洗浄水の攪拌が行われ、シーズヒータ 505a, 505b の外周面に発生した熱を洗浄水全体へ効率よく伝達することができる。

また、シーズヒータ 505x, 505y が軸方向に熱膨張または熱収縮した場合でも、熱膨張または熱収縮による変形がほぼ軸方向に限られる。したがって、シーズヒータ 505x, 505y の変形を弾性保持部材 P1, P2 に対する両端部の摺動により効果的に吸収することができる。それにより、シーズヒータ 505x, 505y および直方体形状のケース本体部 600 には応力が作用しないため、シーズヒータ 505x, 505y およびケース本体部 600 の破損および変形が防止される。

また、シーズヒータ 505x, 505y の外周部が直方体形状のケース本体部 600 に接触していないので、シーズヒータ 505x, 505y が径方向に熱膨張または熱収縮してもシーズヒータ 505x, 505y およびケース本体部 600 に応力が作用せず、シーズヒータ 505x, 505y およびケース本体部 600 の破損および変形が防止される。

なお、本実施の形態では、制御部 4 がフィードバック制御により流体加熱装置 11 のシーズヒータ 505x, 505y の温度を制御することとしたが、これに限定されず、フィードフォワード制御によりシーズヒータ 505x, 505y の温度を制御してもよく、あるいは、温度上昇時にはフィードフォワード制御によりシーズヒータ 505x および 505y を制御し、正常時には、フィードバック

制御によりシーズヒータ 505x および 505y を制御する複合的な制御を行ってもよい。

さらに、複数のシーズヒータ 505x, 505y の通電量をトライアック素子により制御してもよい。例えば、複数のシーズヒータ 505x, 505y に応じてデューティ比を設定し、そのデューティ比に応じて交互に通電するよう制御してもよい。その結果、フリッカーノイズ等の発生を抑制することが可能となる。

なお、本実施例においては、安価で破損し難い 2 本の直線型シーズヒータ 505x, 505y を用いているが、これに限定されず、他の任意の数の直線型シーズヒータを用いてもよい。さらに、本実施例においては、円柱状のシーズヒータ 505x, 505y を用いているが、これに限定されず、三角柱、四角柱または多角柱状のシーズヒータを用いてもよい。

また、本実施例においては、シーズヒータ 505x, 505y を用いているが、これに限定されず、シーズヒータ 505x, 505y と同様の円筒状の形状を有するセラミックヒータを用いてもよい。

次に、図 24 は、第 3 の実施の形態に係る流体加熱装置 11g の加熱特性を示す図である。図 24 の縦軸は洗浄水の出湯流量 Q (ミリリットル/分) を示し、横軸は入力電力 (ワット) を示す。

また、図 24 中の白三角は洗浄水の入水温度が 30℃ の洗浄水を略 40℃ まで上昇させる場合の洗浄水の加熱特性を示し、黒四角は洗浄水の入水温度が 25℃ の洗浄水を略 40℃ まで上昇させる場合の洗浄水の加熱特性を示し、黒三角は洗浄水の入水温度が 20℃ の洗浄水を略 40℃ まで上昇させる場合の洗浄水の加熱特性を示し、白四角は入水温度が 15℃ の洗浄水を略 40℃ まで上昇させる場合の洗浄水の加熱特性を示し、白丸は入水温度が 10℃ の洗浄水を略 40℃ まで上昇させる場合の洗浄水の加熱特性を示し、黒丸は入水温度が 5℃ の場合の洗浄水を略 40℃ まで上昇させる場合の洗浄水の加熱特性を示す。

一般に冬季における洗浄水の入水温度は、例えば 5℃ である。また、使用者が充分な洗浄感を得るために必要な洗浄水の水量は、略 1000 ミリリットルである。この場合、図 24 の黒丸で示す加熱特性 (入水温度 5℃) において、略 100 ミリリットルの洗浄水の温度を略 40℃ まで上昇させる場合の最大入力電力

は2500ワットである。

また、中間期または夏季における洗浄水の入水温度は、例えば略20°Cである。また、使用者が充分な洗浄感を得るために必要な洗浄水の水量は、冬季の場合と同じく略1000ミリリットルである。この場合、図24の黒三角で示す加熱特性（入水温度20°C）において、略1000ミリリットルの洗浄水の温度を略40°Cまで上昇させるのに必要な最大入力電力は1500ワットである。

以上のことから、シーズヒータ505x, 505yの合計の最大入力電力は2500ワットに設定している。その結果、冬季、中間期および夏季において、入水温度が5°Cおよび20°Cのいずれの場合でも、1分あたり1000ミリリットルの人体の洗浄に適した40°Cの洗浄水を生成することができる。その結果、使用者が連続して衛生洗浄装置100を使用しても40°Cの一定温度の洗浄水を噴出することができ、湯切れの発生を防止することができる。

次に、図25は第3の実施の形態に係る流体加熱装置11gの洗浄水の温度上昇を示す特性図であり、図26は第3の実施の形態に係る流体加熱装置11gの洗浄水の温度制御応答を示す特性図である。

図25に示す縦軸は洗浄水温度（°C）を示し、横軸は応答時間（sec）を示す。図26の縦軸は目標温度Tq（°C）を示し、横軸は応答時間（sec）を示す。

図25および図26において、点線T1は1平方センチメートルあたり20ワット（1平方センチメートル当たりのワット数をワット密度（W/cm²））の加熱特性を有する流体加熱装置の特性を示し、点線T2はワット密度が30（W/cm²）の加熱特性を有する流体加熱装置の特性を示し、実線T3はワット密度が38（W/cm²）の加熱特性を有する流体加熱装置の特性を示し、実線T4はワット密度が50（W/cm²）の加熱特性を有する流体加熱装置の特性を示す。ワット密度の詳細な定義については、後述する。

図25に示すように、流体加熱装置の加熱特性のワット密度が高くなるに連れて、短時間で洗浄水の温度を上昇させることができる。例えば、点線T1に示すように、ワット密度が20（W/cm²）の加熱特性を有する流体加熱装置では、1秒間に最大約8K上昇させることができ、点線T2に示すように、ワット密

度が 3 0 (W/cm²) の加熱特性を有する流体加熱装置では、1 秒間に最大約 1.0 K 上昇させることができ、実線 T 3 に示すように、ワット密度が 3 8 (W/cm²) の加熱特性を有する流体加熱装置では、1 秒間に最大約 1.2 K 上昇させることができ、実線 T 4 に示すように、ワット密度が 5 0 (W/cm²) の加熱特性を有する流体加熱装置では、1 秒間に最大約 1.4 K 上昇させることができる。
5

また、図 2 6 の点線 T 1 に示すように、ワット密度が 2 0 (W/cm²) の加熱特性を有する流体加熱装置の洗浄水の温度制御応答では、オーバーシュートおよびアンダーシュートが現われる。点線 T 1 に示す洗浄水の温度制御応答は、シーズヒータの熱応答が遅いことを示している。この原因として、シーズヒータ 5
10 0 5 x, 5 0 5 y のヒータ線 5 0 5 b の発熱量に対して、シーズ管 5 0 5 a および絶縁パウダ 5 0 5 c の熱容量が相対的に大きいためと考えられる。その結果、ワット密度が 2 0 ワットの加熱特性を有する流体加熱装置は、加熱しにくく冷えにくい特性を有しているため、変動幅が 1 ℃ 程度以下の安定した洗浄水の加熱に
15 適していない。

一方、点線 T 2 に示すように、ワット密度が 3 0 (W/cm²) の加熱特性を有する流体加熱装置の洗浄水の温度制御応答では、オーバーシュートおよびアンダーシュートが現われない。点線 T 2 に示す洗浄水の温度制御応答は、シーズヒータの熱応答が速いことを示している。その結果、ワット密度が 3 0 (W/cm²) の加熱特性を有する流体加熱装置は、変動幅が 1 ℃ 程度の安定した洗浄水の加熱に適している。したがって、使用者の希望する洗浄水の温度に速やかに制御することができるものは、ワット密度が 3 0 (W/cm²) 以上の加熱特性を有する流体加熱装置である。
20

なお、ワット密度が 5 0 (W/cm²) 以上の加熱特性を有する流体加熱装置を作製することは可能であるが、寿命耐久試験の結果、ワット密度が 5 0 (W/cm²) 以上の加熱特性を有する流体加熱装置は、目標とする略 10 年の寿命期間を確保することが容易ではなく、短期間でシーズヒータ 5 0 5 x, 5 0 5 y のヒータ線 5 0 5 a が破断する場合がある。
25

ここで、ワット密度について図 5 を用いて説明する。ワット密度は、シーズヒ

ータ 505 の端子 506, 507 間に印加する電力をヒータ有効長 L1 におけるシース管 505a の表面積で除算した値であり、すなわち、ヒータ有効長 L1 における単位表面積あたりの電力である。例えば、シース管 505a が円柱形状の場合のワット密度 (W/cm^2) は、端子 506, 507 間に印加される電力 (5 W) を、シース管 505a の径 ϕh (cm), ヒータ有効長 L1 (cm) および π の乗算結果で除算した値となる。

なお、使用者が遠隔操作装置 300b を操作することにより洗浄水温度、洗浄水流量、または入水温度等が変更される。この場合、制御部 4 がシーズヒータ 505x, 505y に印加する電力を自動的に調整する。その結果、シーズヒータ 10 505x, 505y のワット密度も増減される。したがって、上記説明におけるワット密度とは、洗浄水の温度を設定温度にするためにシーズヒータ 505x, 505y に印加される電力が最大となるときのワット密度を意味する。

なお、ワット密度が 30 (W/cm^2) のシーズヒータ 505, 505x, 505y は、通常、シーズヒータの許容ワット密度が、4~8 (W/cm^2) 程度 15 であることと比較すると、各社の許容ワット密度の数倍になるものである。この許容ワット密度は、ヒータ寿命の観点から決定される。

本実施の形態においては、シーズヒータ 505x, 505y のヒータ線の太さ、螺旋状にしたヒータ線の巻き径および巻きピッチ等の条件を適切に設定することによりヒータ線の単位長さ、もしくは単位体積当たりの平均温度を比較的低く 20 抑制しているにもかかわらず、全体発熱量が大きいシーズヒータ 505x, 505y を開発し、長寿命かつ熱容量が小さく熱応答性のすぐれた流体加熱装置 11a, 11b, 11c, 11d を作製した。

それにより、螺旋状に形成された流路 510 内を流れる洗浄水の速度が、洗浄水入口 511 から洗浄水出口 512 までシーズヒータに沿って直線的に流れる洗 25 流水の速度と比較して大きくなる。その結果、洗浄水が、流路 510 内をシーズヒータの外周面に沿って高速の乱流状態となって流れるため、洗浄水の攪拌が行われ、シーズヒータの外周面に発生した熱を洗浄水全体へ効率よく伝達することができる。

なお、上記各実施の形態では発熱体としてシーズヒータを使用したが、これに

限定されることなく、例えば、セラミックヒータを使用してもよい。また、シーズヒータの本数を2本としたがこれに限定されず、任意の本数を用いてもよい。また、シーズヒータの形状を筒状または円筒状としたが、これに限定されず、例えば、三角柱または四角柱等の他の任意の形状にしててもよい。

5 (第4の実施の形態)

次に、第4の実施の形態に係る衛生洗浄装置について説明する。第4の実施の形態に係る衛生洗浄装置が第1の実施の形態に係る衛生洗浄装置100と異なるのは、流体加熱装置11aの代わりに流体加熱装置11hを設けた点である。

図27は第4の実施の形態に係る流体加熱装置11hを示す模式的断面図である。
10

図27に示す流体加熱装置11hは、図4に示す流体加熱装置11aの弹性保持部材P2の代わりに感熱板P8およびサーミスタ518を備える。

感熱板P8には、サーミスタ518が取り付けられている。感熱板P8は、熱伝導性の高い銅からなる。サーミスタ518は、感熱板P8を介してシーズヒータ505の非加熱部L2の温度を正確に検出することができる。
15

次いで、流体加熱装置11hの動作について説明する。

まず、流体加熱装置11hの洗浄水入口511に洗浄水が供給される。制御部4はシーズヒータ505の端子506, 507に電力を印加する。それにより、シーズヒータ505、ばね515aおよびケース本体部600aにより形成された流路510を流れる洗浄水にシーズヒータ505において発生した熱が供給される。加熱された洗浄水は、洗浄水出口512から流出する。
20

この場合、洗浄水出口512から流出する洗浄水の温度は、シーズヒータ505の非加熱部L2の温度から推測することができる。したがって、サーミスタ518により検知された温度に基づいて制御部4がシーズヒータ505へ印加する電力を調整する。それにより、流路510を流れる洗浄水の流量が変動しても一定の温度の洗浄水を洗浄水出口512から流出させることができる。
25

また、洗浄水の流量が少量となった場合でも、サーミスタ518から検知された温度上昇勾配に基づいて制御部4がシーズヒータ505へ印加する電力を調整することにより、シーズヒータ505の温度が大きく上昇することを防止するこ

とができるので、流体洗浄装置 11h 自身の故障を防止することができる。その結果、安全性を向上させることができる。

また、洗浄水の流量が少量となり、洗浄水の滞留が生じた場合でも、サーミスタ 518 の温度上昇を防止することができるので、シーズヒータ 505 表面にスケールが発生しない。
5

なお、図 27 に示す流体加熱装置 11h は、必要な流量の洗浄水を短時間で所定の温度まで上昇させる瞬間式の流体加熱装置であるので、予め洗浄水を加熱させて保持する貯湯式の流体加熱装置と比較して低コスト化および消費電力の削減を実現することができる。

10 以上のように、第 4 の実施の形態においては、サーミスタ 518 とシーズヒータ 505 の非加熱部 L2 (図 5 参照) とを感熱板 P8 を介して接触させているので、感熱板 P8 が洗浄水の流れおよび流体加熱装置 11h の組み立て性を阻害しない。また、感熱板 P8 およびサーミスタ 518 を設けることにより、シーズヒータ 14 の温度を適切に検知して洗浄水の温度制御および空焚き対策を行うこと
15 ができる。

また、流体加熱装置 11h の螺旋状に形成された流路 510 内を流れる洗浄水の速度は、洗浄水入口 511 から洗浄水出口 512 までシーズヒータ 505 に沿って直線的に流れる洗浄水の速度と比較して大きくなる。その結果、洗浄水が、
20 流路 510 内をシーズヒータ 505 の外周面に沿って高速の乱流状態となって流れ
れるため、洗浄水の攪拌が行われ、シーズヒータ 505 の外周面に発生した熱を洗浄水全体へ効率よく伝達することができる。

さらに、例えば、熱流体加熱装置 11h の断面形状が円または楕円等の曲面により形成されている場合でも、サーミスタ 518 を感熱板 P8 に固定することにより容易に取り付けることができる。その結果、熱流体加熱装置 11h の加熱温度を正確に検知することができる。
25

さらに、熱流体加熱装置 11hにおいては、感熱板 P8 が銅からなり、シーズヒータ 505 も同材質の銅からなるため、ろう付けを容易に行うことができる。

銅からなる感熱板 P8 は、特に優れた熱伝導性と長期使用可能な耐食性を有するので、長期に渡りシーズヒータ 505 の温度を速く正確にサーミスタ 518 に

伝えることができる。

なお、感熱板 P 8 の材質は、銅に限定されるものではなく、シーズヒータ 505 のシース管 505 a の材質を変更した場合には、シース管 505 a の材質に応じてろう付けが容易となるように感熱板 P 8 の材質を変更してもよい。例えば、
5 シース管 505 a をステンレス鋼により形成した場合には、感熱板 P 8 の材質をステンレス鋼にしてもよい。

図 28 は流体加熱装置の他の例を示す模式的断面図である。

図 28 の流体加熱装置 11 k が、図 27 の流体加熱装置 11 h の構成と異なるのは、端面保持部材 600 b を設けない点である。

10 感熱板 P 8 は、シーズヒータ 505 の非加熱部 L 2 およびケース本体部 600 の一端にろう付けされている。それにより、ケース本体部 600 の端面と感熱板 P 8 との接合部から洗浄水が漏水することを防止することができる。その結果、流体加熱装置 11 k においては、端面保持部材 600 b が不要となるため、部品点数を削減し、コスト性および組み立て性を向上させることができる。

15 図 29 は流体加熱装置のさらに他の例を示す模式的断面図であり、図 30 は、図 2.9 の流体加熱装置の側面図である。

図 29 に示す流体加熱装置 11 m が、図 27 の流体加熱装置 11 h と異なるのは、筒状のシーズヒータ 505 の代わりに断面形状が三角形からなるシーズヒータ 505 m を設け、感熱板 P 8 の代わりに弾性保持部材 P 2 を設けている点である。
20

図 29 および図 30 に示すように、感熱板 P 8 を用いずに断面形状が三角形からなるシーズヒータ 505 m の非加熱部 L 2 の端子 507 の一面にサーミスタ 518 が取り付けられている。その結果、部品点数を削減し、コスト性および組み立て性を向上させることができるとともに、熱流体加熱装置 11 m の加熱温度
25 を正確に検知することができる。

(第 5 の実施の形態)

次に、第 5 の実施の形態に係る衛生洗浄装置について説明する。第 5 の実施の形態に係る衛生洗浄装置が第 1 の実施の形態に係る衛生洗浄装置 100 と異なるのは、流体加熱装置 11 a の代わりに流体加熱装置 11 p を設けた点である。

図31は、第4の実施の形態に係る流体加熱装置11pを示す模式的断面図である。

流体加熱装置11pは、図4に示す流体加熱装置11aの弹性保持部材P1の代わりに伝熱板P10およびトライアック素子523を備え、弹性保持部材P2の代わりに感熱板P8および温度ヒューズ12cを備え、さらに温度センサ12bおよびサーミスタ518を備える。

伝熱板P10は、図31の洗浄水入口511に供給された洗浄水に直接接するように設けられている。伝熱板P10は、熱伝導性の高い銅からなる。伝熱板P10には、シーズヒータ505の電力制御素子でかつ発熱電子部品であるトライアック素子523がビスで締結固定されている。

感熱板P8は、シーズヒータ505の非加熱部L2に接するように設けられている。感熱板P8は、熱伝導性の高い銅からなる。感熱板P8には、シーズヒータ505が異常な温度まで加熱した場合にシーズヒータ505の端子506, 507への電力供給を遮断する温度ヒューズ12cが設けられている。

また、流体加熱装置11pの洗浄水出口512には、加熱された洗浄水の温度を検知するサーミスタ518が取り付けられている。サーミスタ518は制御部4と接続されている。また、サーミスタ518に電気的故障が生じた場合においても、流体加熱装置11pのシーズヒータ505の異常な温度上昇を防止するため所定温度で電気接点が機械的にオンオフする温度スイッチである温度センサ12bが洗浄水出口512近傍に設けられている。

次に、流体加熱装置11pの動作について説明する。洗浄水入口511から洗浄水が供給された場合、制御部4は、シーズヒータ505の端子506, 507に電力を印加する。それにより、シーズヒータ505の熱が流路510を流れる洗浄水に与えられ、所定の温度に加熱された洗浄水が洗浄水出口512から流出される。この場合、洗浄水出口512から流出される洗浄水の温度は、サーミスタ518により検知される。サーミスタ518は、検知した洗浄水の温度を制御部4に信号として送信する。制御部4はサーミスタ518からの信号を受け取り、洗浄水出口512から流出される洗浄水の温度が所定温度になるようにトライアック素子523を介してシーズヒータ505への電力を制御する。

以上のように、シーズヒータ 505 の端子 506, 507 に電力を印加する場合、電力制御素子および発熱電子部品であるトライアック素子 523 が発熱する。したがって、洗浄水入口 511 を流れる温度の低い洗浄水にトライアック素子 523 を固定した感熱板 P8 を接触させることにより、トライアック素子 523 5 自体の温度上昇を抑制することができる。

このように、流体加熱装置 11p では、発熱電子部品であるトライアック素子 523 の水冷効果を確保することができるので、伝熱板 P10 に取り付けた発熱電子部品の故障を防止できる。また、伝熱板 P10 は洗浄水の漏洩防止とトライアック素子 523 の放熱とを兼用することができる。

10 また、流体加熱装置 11p の螺旋状に形成された流路 510 内を流れる洗浄水の速度は、洗浄水入口 511 から洗浄水出口 512 までシーズヒータ 505 に沿って直線的に流れる洗浄水の速度と比較して大きくなる。その結果、洗浄水が、流路 510 内をシーズヒータ 505 の外周面に沿って高速の乱流状態となって流れれるため、洗浄水の攪拌が行われ、シーズヒータ 505 の外周面に発生した熱を 15 洗浄水全体へ効率よく伝達することができる。

さらに、トライアック素子 523 を固定した伝熱板 P10 を流体加熱装置 11p の洗浄水入口 511 近傍に設けることにより、伝熱板 P10 がシーズヒータ 505 に加熱される前の温度の低い洗浄水と接触し、トライアック素子 523 の熱が伝熱板 P10 を介して洗浄水に効率よく与えられる。

20 また、制御部 4 が、サーミスタ 518 により検知した信号に基づいてシーズヒータ 505 の端子 506, 507 への電力供給を制御することにより、流体加熱装置 11p 内を流れる洗浄水の流量が変動しても所定の温度の洗浄水を洗浄水出口 512 から流出させることができる。このように、図 31 に示す流体加熱装置 11p は、瞬間式の流体加熱装置であるため、貯湯式の流体加熱装置と比較して 25 低コストおよび消費電力の削減を図ることができる。

また、サーミスタ 518 の電気的故障が生じた場合においても、流体加熱装置 11p の洗浄水出口 512 付近に所定温度で電気接点が機械的にオンオフする温度センサ 12b が設けられているので、サーミスタ 518 の電気的故障が生じた場合においても、洗浄水の加熱温度が所定温度以上になると温度センサ 12b の

電気接点が機械的に開放状態になり、シーズヒータ 505 の端子 506, 507 への電力供給が遮断される。

さらに、流体加熱装置 11p の洗浄水出口 512 側の感熱板 P8 に温度ヒューズ 12c が設けられているので、サーミスタ 518 および温度センサ 12b が故障した場合でも、洗浄水の温度が所定の温度以上になると温度ヒューズ 12c によりシーズヒータ 505 の端子 506, 507 への供給電力が遮断される。

流体加熱装置 11p は、トライアック素子 523 の熱を伝熱板 P10 を介して洗浄水に放出することができるとともに、温度ヒューズ 12c が感熱板 P8 を介してシーズヒータ 505 および洗浄水の異常加熱を検出することができる、
10 トライアック素子 523 の故障を確実に防止できるとともに、流体加熱装置 11p の異常加熱時にシーズヒータ 505 の端子 506, 507 への電力供給を遮断し、安全を確保することができる。

また、流体加熱装置 11p の感熱板 P8 および伝熱板 P10 が銅からなるが、これに限定されず、他の任意の金属からなってもよい。その結果、トライアック
15 素子 523 の放熱に必要な熱伝導性および洗浄水の漏洩防止に必要な機械的強度を確保することができる。

さらに、流体加熱装置 11p の感熱板 P8 および伝熱板 P10 が銅からなる場合、長期使用可能な耐食性および特に優れた熱伝導性を得ることができる。

流体加熱装置 11p の感熱板 P8 および伝熱板 P10 を略 L 字形に形成したことにより、流体加熱装置 11p の外側に向けて大きな突出がなく、流体加熱装置 11p の小型化を実現することができる。

さらに、小型化が可能かつ高い熱交換効率を有する流体加熱装置 11a ~ 11p を用いた衛生洗浄装置 100 を実現することができる。それにより、人体に快適な温度の洗浄水を噴出することができる。

25 なお、第 1 の実施の形態～第 5 の実施の形態においては、シーズヒータ 505 を用いて洗浄水の加熱を行っているが、シーズヒータに限られるものではなく、他の任意の加熱装置、例えば、セラミックヒータ等を用いてもよい。

上記第 1 の実施の形態～第 5 の実施の形態においては、ケース本体部 600 がケース体に相当し、シーズヒータ 505 が発熱体に相当し、流路 510, 522

、523、524、527、528、529、530、531が流路に相当し、ばね515a、～、515eが螺旋状ばね、乱流発生機構および螺旋状部材に相当し、洗浄水入口511が流体入口および筒状流体入口に相当し、洗浄水出口512が流体出口および筒状流体出口に相当し、サーミスタ518が温度検知器に相当し、制御部4が制御装置に相当し、感熱板P8が感熱板に相当し、伝熱板P10が熱伝熱部材に相当し、トライアック素子523が発熱電子部品に相当し、ノズル部30が噴出装置に相当する。

(第6の実施の形態)

以下、本発明の第6の実施の形態に係る流体加熱装置を備えた衣類洗浄装置について説明する。

図32は、本発明の実施の形態に係る流体加熱装置を用いた衣類洗浄装置の一例を示す模式的縦断面図である。なお、衣類洗浄装置において用いる流体加熱装置は、図4の流体加熱装置11aと同じ構成である。

まず、衣類洗浄装置800の駆動系について簡単に説明する。

洗濯槽810は、衣類洗浄装置800内に固定されている。洗濯槽810の内側には、内槽808が設けられており、内槽808は洗濯槽810内で鉛直方向を軸として回転可能に設けられている。また、内槽808の下部には、攪拌翼809が設けられている。攪拌翼809は、内槽808と別個独立に鉛直方向を軸として回転可能に設けられている。

洗濯槽810の下方には、モータ811が設けられている。モータ811の軸は、回転伝達機構を介して軸受け812に接続されている。軸受け812は、攪拌翼809および内槽808のいずれか一方または両方を選択的に回転可能に接続されている。

したがって、制御部825の指示に応じてモータ811が回転することにより、軸受け812が鉛直方向を軸として回転し、軸受け812に接続された攪拌翼809および内槽808のいずれか一方または両方が選択的に回転する。

次に、衣類洗浄装置800の洗濯槽810内に供給される洗浄水の経路について説明する。

衣類洗浄装置800の洗浄水の経路は、主に、主水路814、バイパス経路8

15、吸水路 822、温水路 819 および洗剤温水路 821 から構成される。

給水源から供給された洗浄水は、給水口 813 から主水路 814 内を流れて洗濯槽 810 に供給される。主水路 814 には、切替弁 816 および洗剤投入口 820 が介挿される。切替弁 816 には、バイパス経路 815 の一端が接続される
5。

吸水路 822 の一端は、洗濯槽 810 の下部に接続される。吸水路 822 には、入水切替弁 823、ポンプ 824、流体加熱装置 11a および水温検知器 836 が順に介挿されている。吸水路 822 の他端は、切替弁 818 に接続される。

吸水路 822 の入水切替弁 823 には、バイパス経路 815 の他端が接続され
10 ている。切替弁 818 には、温水路 819 および洗剤温水路 821 が接続されて
いる。

次に、図 33 は図 32 に示す衣類洗浄装置 800 の模式的横断面図である。

図 33 に示すように、衣類洗浄装置 800 の洗濯槽 810 および内槽 808 は、衣類洗浄装置 800 の中央部に設けられている。一方、流体加熱装置 11a お
15 よびバイパス経路 815 は、衣類洗浄装置 800 のコーナ部 835 に設けられて
いる。

図 32 に示すように、流体加熱装置 11a は縦長形状からなるので流体加熱装置 11a を衣類洗浄装置 800 のコーナ部 835 に縦に配置することができる。
それにより、衣類洗浄装置 800 の小型化を実現することができる。

また、流体加熱装置 11a の螺旋状に形成された流路 510 内を流れる洗浄水
20 の速度は、洗浄水入口 511 から洗浄水出口 512 までシーズヒータ 505 に沿
って直線的に流れる洗浄水の速度と比較して大きくなる。その結果、洗浄水が、
流路 510 内をシーズヒータ 505 の外周面に沿って高速の乱流状態となって流
れるため、洗浄水の攪拌が行われ、シーズヒータ 505 の外周面に発生した熱を
25 洗浄水全体へ効率よく伝達することができる。したがって、洗剤を溶解させること
が可能な温度の洗浄水を供給することができる。

次に、温水を用いて洗濯する場合の衣類洗浄装置 800 の具体的な動作について説明する。

図 34 は、給水口 813 から供給された洗浄水を流体加熱装置 11a により加

熱して洗濯槽 810 に供給する場合の洗浄水の経路を示す図である。洗浄水の経路を太線で示す。

制御部 825 は、切替弁 816、切替弁 818 および入水切替弁 823 に指示を与える。切替弁 816 は、制御部 825 からの指示に応じて洗浄水がバイパス経路 815 に流れるように切替弁 816 の弁を切り替える。入水切替弁 823 は、制御部 825 からの指示に応じて洗浄水がバイパス経路 815 から吸水路 822 に流れるように入水切替弁 823 の弁を切り替える。切替弁 818 は、制御部 825 からの指示に応じて洗浄水が吸水路 822 から温水路 819 に流れるように切替弁 818 の弁を切り替える。

また、制御部 825 は、ポンプ 824 に運転の指示を行う。ポンプ 824 の働きにより洗浄水が汲み上げられる。制御部 825 は、流体加熱装置 11a のシーズヒータ 505 に電力を印加する。

それにより、給水口 813 から供給された洗浄水は、バイパス経路 815、吸水路 822、ポンプ 824 および流体加熱装置 11a を介して順に流れ、洗濯槽 810 に供給される。この場合、給水口 813 から供給された洗浄水は、流体加熱装置 11a により最適な温度に加熱される。

次に、一度洗濯槽 810 内に供給された洗浄水を加熱して洗濯槽 810 内に供給する場合の衣類洗浄装置 800 の具体的な動作について説明する。

図 35 は、一度洗濯槽 810 内に供給された洗浄水を加熱して洗濯槽 810 内に供給する場合の洗浄水の経路を示す図である。洗浄水の経路を太線で示す。

制御部 825 は、切替弁 818 および入水切替弁 823 に指示を与える。入水切替弁 823 は、制御部 825 からの指示に応じて洗浄水が洗濯槽 810 から吸水路 822 に流れるように入水切替弁 823 の弁を切り替える。切替弁 818 は、制御部 825 からの指示に応じて洗浄水が吸水路 822 から温水路 819 に流れるように切替弁 818 の弁を切り替える。

また、制御部 825 は、ポンプ 824 に運転の指示を行う。ポンプ 824 の働きにより洗浄水が汲み上げられる。制御部 825 は、流体加熱装置 11a のシーズヒータ 505 に電力を印加する。

それにより、洗濯槽 810 から吸水された洗浄水は、吸水路 822、ポンプ 8

24 および流体加熱装置 11a を介して順に流れ、再び洗濯槽 810 に供給される。この場合、洗浄水は、流体加熱装置 11a により最適な温度に加熱される。

続いて、洗剤を加えた温水を洗濯槽 810 に供給する場合の衣類洗浄装置 800 の具体的な動作について説明する。

5 図 36 は、洗剤を加えた温水を洗濯槽 810 に供給する場合の洗浄水の経路を示す図である。太線の経路を太線で示す。

制御部 825 は、切替弁 816、切替弁 818 および入水切替弁 823 に指示を与える。切替弁 816 は、制御部 825 からの指示に応じて洗浄水がバイパス経路 815 に流れるように切替弁 816 の弁を切り替える。入水切替弁 823 は、制御部 825 からの指示に応じて洗浄水がバイパス経路 815 から吸水路 822 に流れるように入水切替弁 823 の弁を切り替える。切替弁 818 は、制御部 825 からの指示に応じて洗浄水が吸水路 822 から洗剤温水路 821 に流れるように切替弁 818 の弁を切り替える。

また、制御部 825 は、ポンプ 824 に運転の指示を行う。ポンプ 824 の働きにより洗浄水が汲み上げられる。制御部 825 は、流体加熱装置 11a のシーズヒータ 505 に電力を印加する。

それにより、給水口 813 から供給された洗浄水は、バイパス経路 815、吸水路 822、ポンプ 824、流体加熱装置 11a および洗剤投入口 820 を介して順に流れ、洗濯槽 810 に供給される。この場合、給水口 813 から供給された洗浄水は、流体加熱装置により最適な温度に加熱されるとともに、加熱された洗浄液により洗剤が溶解される。

最後に、淨水を衣類洗浄装置 800 内の洗濯槽 810 に供給する場合について説明する。

25 図 37 は、淨水を衣類洗浄装置 800 内の洗濯槽 810 に供給する場合の洗浄水の経路を示す図である。洗浄水の流れを太線で示す。

制御部 825 は、切替弁 816 に指示を与える。切替弁 816 は、制御部 825 からの指示に応じて洗浄水が主水路 814 に流れるように切替弁 816 の弁を切り替える。

それにより、給水口 813 から供給された洗浄水は、主水路 814 および洗剤

投入口 820 を介して順に流れ、洗濯槽 810 に供給される。この場合、給水口 813 から供給された洗浄水により洗剤が溶解される。

次に、図 38 は、衣類洗浄装置 800 に用いられる流体加熱装置の他の例を示す模式的断面図である。図 38 に示す流体加熱装置 11a は、セラミックヒータ 5 を用いた加熱装置である。

図 38 に示す流体加熱装置 11a は、主に、筒状のセラミックヒータ 837、一対の電極端子 842、ばね 844、水抜栓 843、入水口 840 および吐出口 841 から構成される。なお、筒状のセラミックヒータ 837 の外周面には、図 4 のシーズヒータ 505 の外周面と同様に、ばね 844 が螺旋状に巻回されている。
10

まず、入水口 840 から洗浄水が供給される。この場合、制御部 825 から一対の電極端子 842 に所定の電力が供給される。それにより、筒状のセラミックヒータ 837 が加熱される。入水口 840 から供給された洗浄水は、筒状のセラミックヒータ 837 の内側に沿って下方向に流れつつ加熱され、流体加熱装置 1
15 1a の下方からセラミックヒータ 837 の外側を上方向に流れつつ加熱される。

洗浄水が、流体加熱装置 11a の下方からセラミックヒータ 837 の外周面上方向に流れる場合、ばね 844 により形成された螺旋状の流路 510 によりセラミックヒータ 837 の熱が効率よく洗浄水に供給される。加熱された洗浄水は、吐出口 841 から吐出される。

また、一般に家庭用の衣類洗浄装置 800 に通電できる電力は、分電盤のブレーカによる制限から 1500W が上限となっている。そのため、衣類洗浄装置 800 に内蔵されているモータ 811 に使用される電力を考慮すると、流体加熱装置 11a に使用できる電力は限られたものとなる。したがって、第 6 の実施の形態における衣類洗浄装置 800 においては、制御部 825 は流体加熱装置 11a
25 およびモータ 811 の電力の加算値が所定値（例えば 1300W）を超えない範囲で最大となるように電力配分する。

具体的には、洗濯槽 810 に水道水を貯める際に、モータ 811 を回転していない場合には、流体加熱装置 11a に供給する電力を最大値（例えば 1300W）に設定し、モータ 811 を回転している場合、例えば洗濯中に洗濯水の温度が

低い場合には、所定値からモータ 811 の電力を差し引いた電力を流体加熱装置 11a に供給する電力として設定する。

また、制御部 825 は、適温制御機能によって流体加熱装置 11a の下流側に設けたサーモスタット（図示せず）によって検知される水温が洗濯に適した温度 5 となるように、ポンプ 824 の流量を制御する。

制御部 825 は、ポンプ 824 の流量制御を行っても設定温度より高い温度が 10 出湯される場合、流体加熱装置 11a に供給する電力を低減するように制御する。

また、水温が 5 ℃の場合、洗浄水に洗剤が溶解されにくい。しかし、本実施の 10 形態においては、給水口 813 からバイパス経路 815 および吸水路 822 を介して供給された洗浄水を流体加熱装置 11a により加熱することにより、洗剤投入口 820 に投入された洗剤を洗浄水に容易に溶解させることができる。

洗剤が溶解された洗浄水を使用することにより洗剤が被洗浄物（衣類）等に浸透し、かつ衣類の生地を傷めることなく洗濯を行うことができる。さらに、瞬間 15 的に洗浄水が加熱されるので、無駄に洗浄水を加熱する必要がなく、低コストおよび消費電力の削減を実現することができる。

また、流体加熱装置 11a を用いることにより洗浄水がシーズヒータ 505 の外周面を流れるので、シーズヒータ 505 から放出された熱を全て洗浄水に供給 20 することができる。したがって、効率よくシーズヒータ 505 からの熱を洗浄水に供給することができる。その結果、小型化が可能でかつ高い熱交換効率を有する流体加熱装置 11a を用いた衣類洗浄装置 800 を実現することができる。

また、洗剤を溶解させる以外にも加熱された洗浄水は、衣類の汚れまたは油分を分解しやすくするのに有効である。したがって、洗濯時間が短く、洗濯性能の高い洗濯を行うことができる。

さらに、流体加熱装置 11a で加熱された洗浄水を洗濯槽 810 に供給することにより、洗濯槽 810 内を加熱消毒して、殺菌または除菌の効果を得ることもできる。また、この場合、流体加熱装置 11a により加熱された洗浄水の温度は、60 ℃前後であってもよいが、使用者の安全性を確保するため、衣類洗浄装置 25 800 の蓋部が閉じられている場合に限定される。

また、流体加熱装置を縦置きの衣類洗浄装置 800 に適用した場合について説明したが、これに限定されず、流体加熱装置を他の方式の衣類洗浄装置にも適用することができる。例えば、流体加熱装置を横置きまたは斜め置きのドラム式衣類洗浄装置に適用することが可能である。

5 なお、上記第 1 の実施の形態～第 6 の実施の形態において流体加熱装置を衛生洗浄装置および衣類洗浄装置に適応する場合について説明したが、これに限定されず、流体加熱装置は、シャワーまたは食器洗い機等にも適用することができる。

上記第 6 の実施の形態においては、ケース本体部 600 がケース体に相当し、
10 シーズヒータ 505 が発熱体に相当し、流路 510、522、523、524、
527、528、529、530、531 が流路に相当し、ばね 515a、～、
515e が螺旋状ばね、乱流発生機構および螺旋状部材に相当し、洗浄水入口 5
11 が流体入口および筒状流体入口に相当し、洗浄水出口 512 が流体出口およ
び筒状流体出口に相当し、サーミスタ 518 が温度検知器に相当し、制御部 4 が
15 制御装置に相当し、感熱板 P8 が感熱板に相当し、伝熱板 P10 が熱伝熱部材に
相当し、トライアック素子 523 が発熱電子部品に相当し、ポンプ 824 が供給
装置に相当する。

請求の範囲

1. ケース体と、

前記ケース体に収容される発熱体とを備え、

5 前記発熱体の外面と前記ケース体の内面との間に流路が形成され、

前記流路の少なくとも一部において乱流を発生させる乱流発生機構をさらに備えた、流体加熱装置。

2. 前記乱流発生機構は、

10 前記流路内を流通する流体の速度が低下する部分に設けられた、請求項 1 記載の流体加熱装置。

3. 前記乱流発生機構は、

前記流路の下流側に設けられた、請求項 1 記載の流体加熱装置。

15

4. 前記乱流発生機構は、

前記流路に断続的に設けられた、請求項 1 記載の流体加熱装置。

5. 前記乱流発生機構は、

20 前記流路の上流側に設けられた、請求項 1 記載の流体加熱装置。

6. 前記発熱体は、

円形または楕円形の断面を有する棒状形状を有する、請求項 1 記載の流体加熱装置。

25

7. 前記乱流発生機構は、前記発熱体の外周面に沿って巻回された螺旋状部材を含む、請求項 6 記載の流体加熱装置。

8. 前記螺旋状部材は、螺旋状ばねからなる、請求項 7 記載の流体加熱装置。

9.. 前記ケース体は、

前記螺旋状部材の巻回方向と平行に設けられた筒状流体入口および筒状流体出口とを有する、請求項 7 記載の流体加熱装置。

5

10.. 前記ケース体は、流体入口および流体出口を有し、

前記流体入口および前記流体出口の少なくとも一方は、前記発熱体の外周面に沿った方向に流体が流れまたは前記発熱体の外周面に沿った方向から流体が流出するように前記発熱体の中心軸から偏心した位置に設けられる、請求項 6 記載の流体加熱装置。

10

11.. 前記発熱体は、

略 1.. 5 kW以上で略 2.. 5 kW以下の最大発熱量を有する、請求項 1 記載の流体加熱装置。

15

12.. 前記発熱体は、

流体の温度上昇速度の最大勾配が 1 秒当たり略 10 K以上の性能を有する、請求項 1 記載の流体加熱装置。

20

13.. 前記発熱体は、シーズヒータを含む、請求項 1 記載の流体加熱装置。

14.. 前記シーズヒータは、略 30 W/cm^2 以上 50 W/cm^2 以下の最大ワット密度を有する、請求項 13 記載の流体加熱装置。

25

15.. 前記発熱体は、セラミックヒータを含む、請求項 1 記載の流体加熱装置。

16.. 前記発熱体の温度を検知する温度検知器と、

前記温度検知器により検知された温度に基づいて前記発熱体への電力供給を制御する制御装置とをさらに備えた、請求項 1 記載の流体加熱装置。

17. 前記発熱体に接するように設けられるとともに前記ケース体の外部に突出する部分を有する感熱板をさらに備え、

前記温度検知器は、前記ケース体の外部に設けられ、前記感熱板を介して前記
5 発熱体の温度を検知する、請求項 16 記載の流体加熱装置。

18. 前記発熱体は、発熱部および非発熱部を有し、

前記感熱板は、前記発熱体の非発熱部に接するように設けられた、請求項 17
記載の流体加熱装置。

10

19. 前記ケース体は、前記流体入口および前記流体出口を有し、

前記感熱板は、前記ケース体の流体出口の近傍で前記発熱体に接するように設
けられた、請求項 17 記載の流体加熱装置。

15 20. 前記感熱板は、前記発熱体に接合された、請求項 17 記載の流体加熱装置

21. 前記感熱板は、前記発熱体にろう付けされた、請求項 17 記載の流体加熱
装置。

20

22. 前記感熱板は、前記ケース体内の流体の漏洩を防止する漏洩防止機能を有
する、請求項 17 記載の流体加熱装置。

23. 前記感熱板は、金属からなる、請求項 17 記載の流体加熱装置。

25

24. 前記感熱板は、銅板からなる、請求項 17 記載の流体加熱装置。

25. 前記感熱板は、略 L 字形に形成された、請求項 17 記載の流体加熱装置。

26. 前記流路内の流体と接するように設けられるとともに前記ケース体の外部に突出する部分を有する熱伝熱部材と、

前記ケース体の外部に突出する前記熱伝熱部材の部分に設けられ、前記発熱体に電力を供給するための発熱電子部品とをさらに備える、請求項1記載の流体加熱装置。
5

27. 前記ケース体は、前記流体入口および前記流体出口を有し、

前記伝熱部材は、前記ケース体の流体入口の近傍で前記流体に接するようにに設けられた、請求項26記載の流体加熱装置。

10

28. 前記伝熱部材は、前記ケース体内の流体の漏洩を防止する漏洩防止機能を有する、請求項26記載の流体加熱装置。

29. 前記伝熱部材は、金属からなる、請求項26記載の流体加熱装置。

15

30. 前記伝熱部材は、銅板からなる、請求項26記載の流体加熱装置。

31. 前記伝熱部材は、略L字形に形成された、請求項26記載の流体加熱装置。
。

20

32. 前記ケース体は、複数のケース体部分を含み、

前記発熱体は、前記複数のケース体部分にそれぞれ収容される複数の発熱体部分を含み、

各ケース体部分の内面と各発熱体部分の外面との間にそれぞれ流路が形成され
25

前記乱流発生機構は、前記複数の流路の各々の少なくとも一部において乱流を発生させる複数の乱流発生機構部分をさらに含む、請求項1記載の流体加熱装置
。

3 3 . 複数のケース体部分の各々は、流体入口および流体出口を有し、
一のケース体部分の流体出口は、他のケース体部分の流体入口と嵌合可能に形
成された、請求項 3 2 記載の流体加熱装置。

5 3 4 . 複数のケース体部分の各々は、流体入口および流体出口を有し、
前記一のケース体部分の流体出口と前記他のケース体部分の流体入口とを接続
する接続部材をさらに備えた、請求項 3 2 記載の流体加熱装置。

3 5 . 前記複数のケース体部分は、同一形状を有する、請求項 3 2 記載の流体加
10 热装置。

3 6 . 給水源から供給される流体を人体の被洗浄部に噴出する洗浄装置であって

前記給水源から供給される流体を流動させつつ加熱する流体加熱装置と、
15 前記流体加熱装置により加熱された流体を前記人体に噴出する噴出装置とを含
み、

前記流体加熱装置は、

ケース体と、

前記ケース体に収容される発熱体とを備え、

20 前記発熱体の外面と前記ケース体の内面との間に流路が形成され、

前記流路の少なくとも一部において乱流を発生させる乱流発生機構をさらに備
える、洗浄装置。

3 7 . 給水源から供給される流体を用いて衣類を洗浄する洗浄装置であって、

25 洗濯槽と、

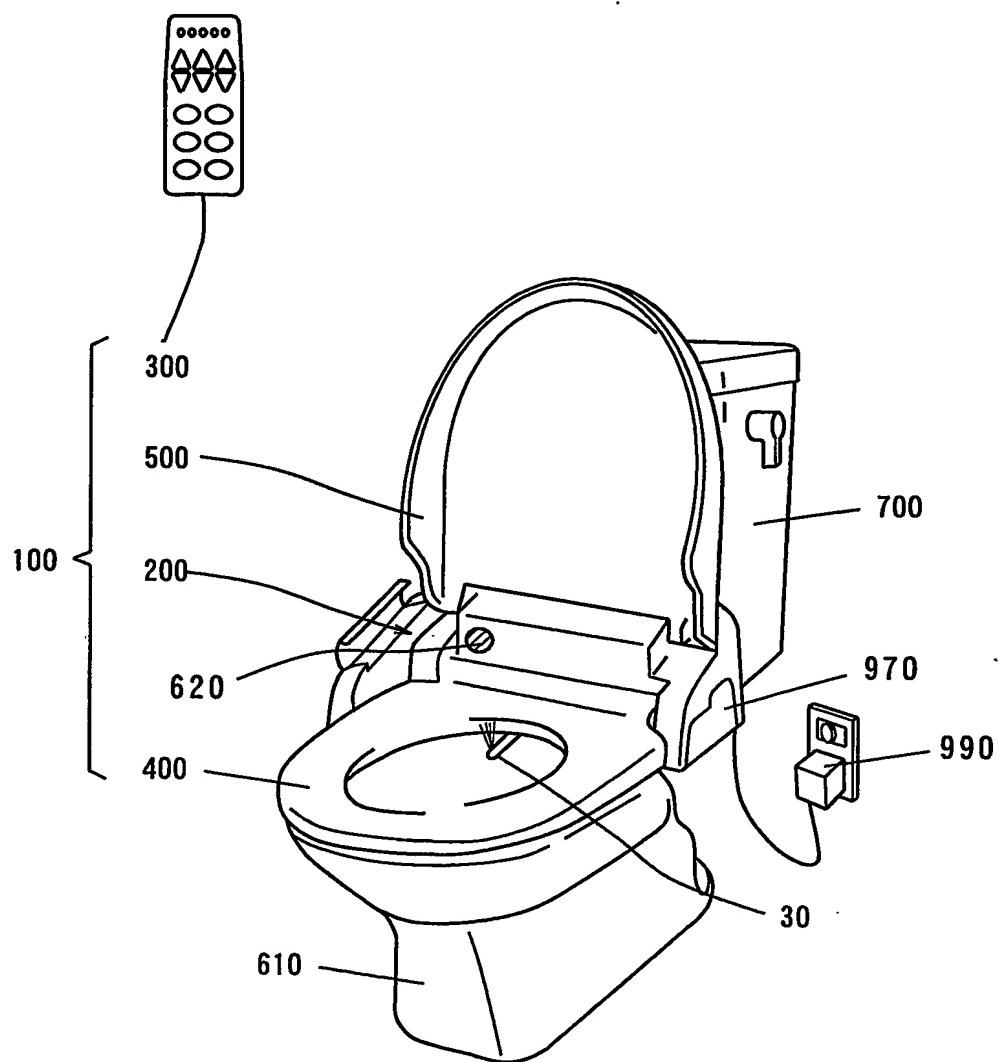
前記給水源から供給される流体を流動させつつ加熱する流体加熱装置と、

前記流体加熱装置により加熱された流体を洗濯槽内に供給する供給装置とを含
み、

前記流体加熱装置は、

ケース体と、
前記ケース体に収容される発熱体とを備え、
前記発熱体の外面と前記ケース体の内面との間に流路が形成され、
前記流路の少なくとも一部において乱流を発生させる乱流発生機構をさらに備
5 えた、洗浄装置。

F I G. 1



F I G . 2

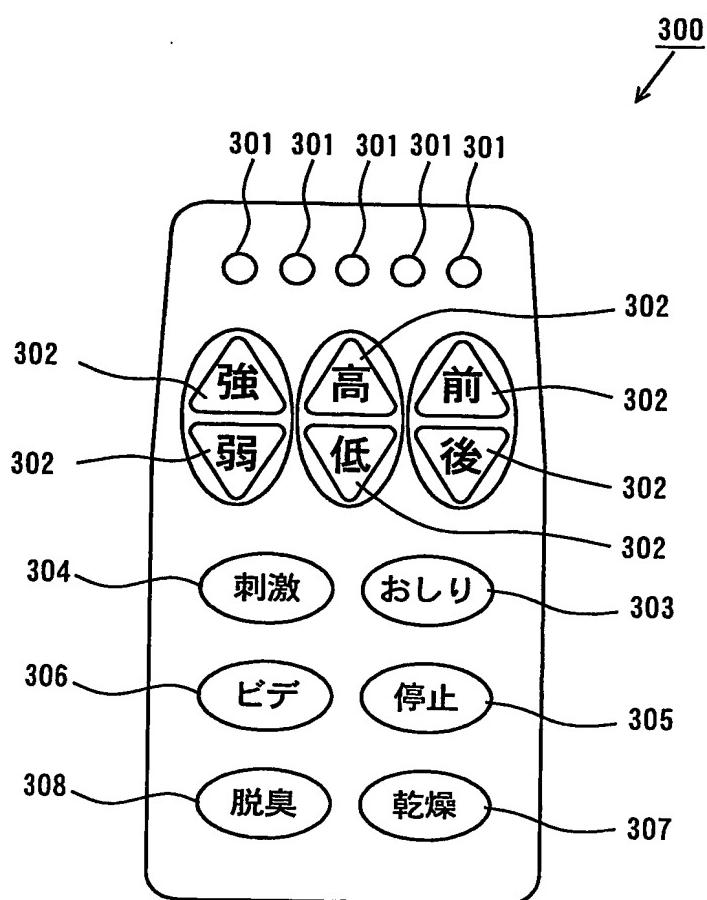


FIG. 3

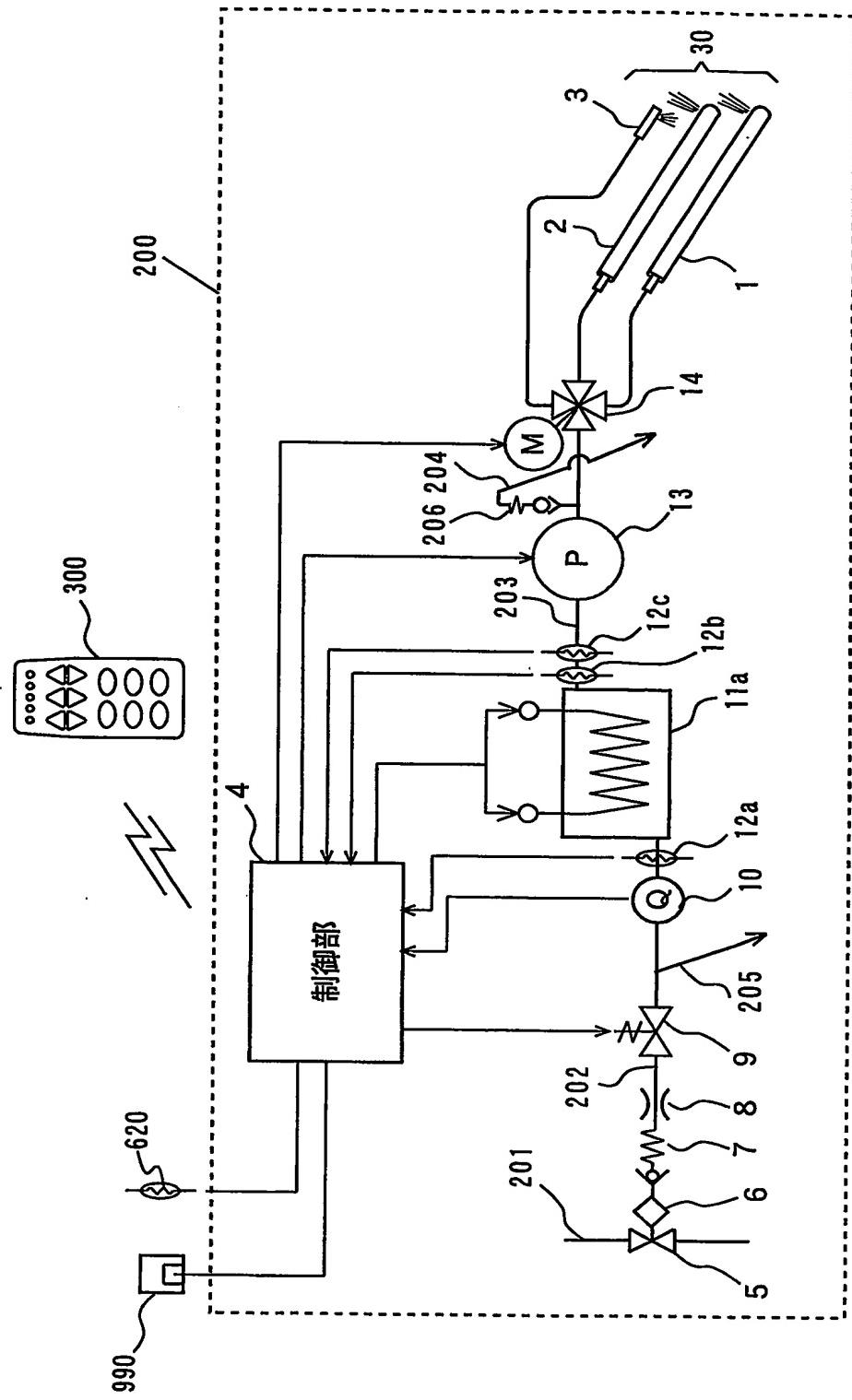
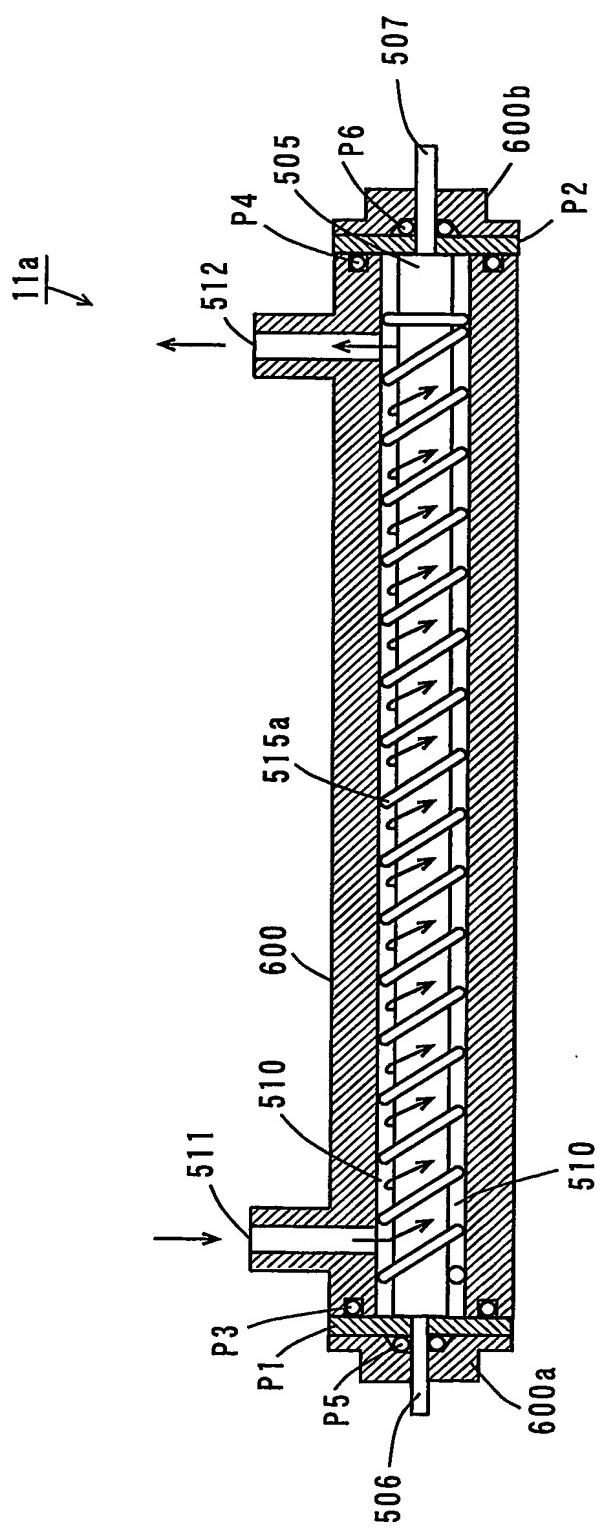


FIG. 4



F | G. 5

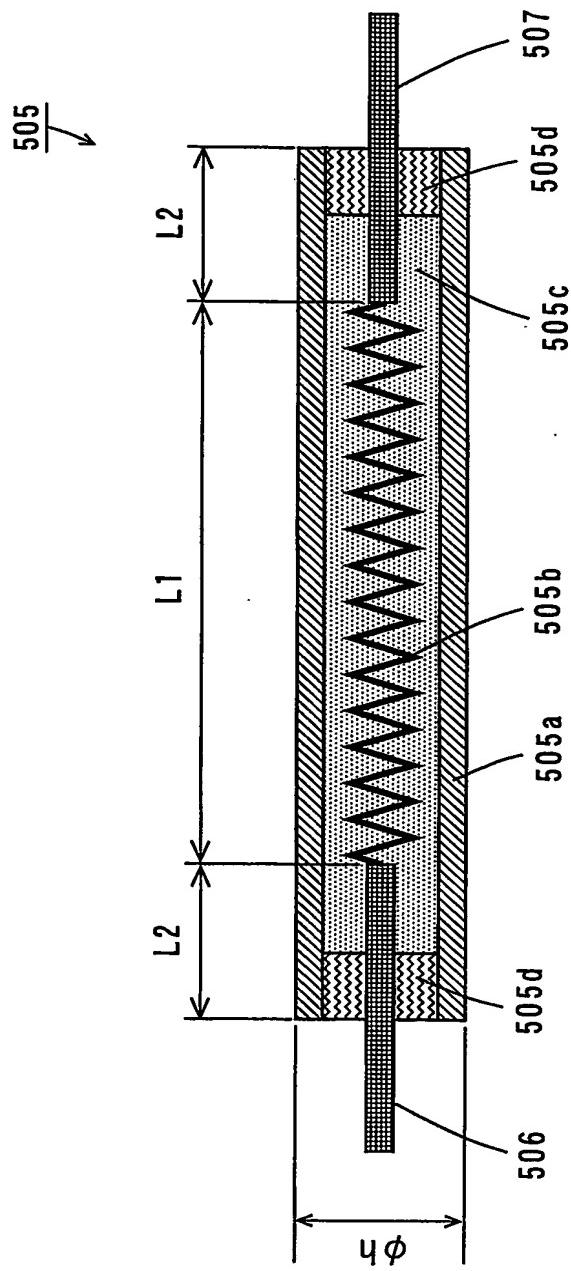


FIG. 6

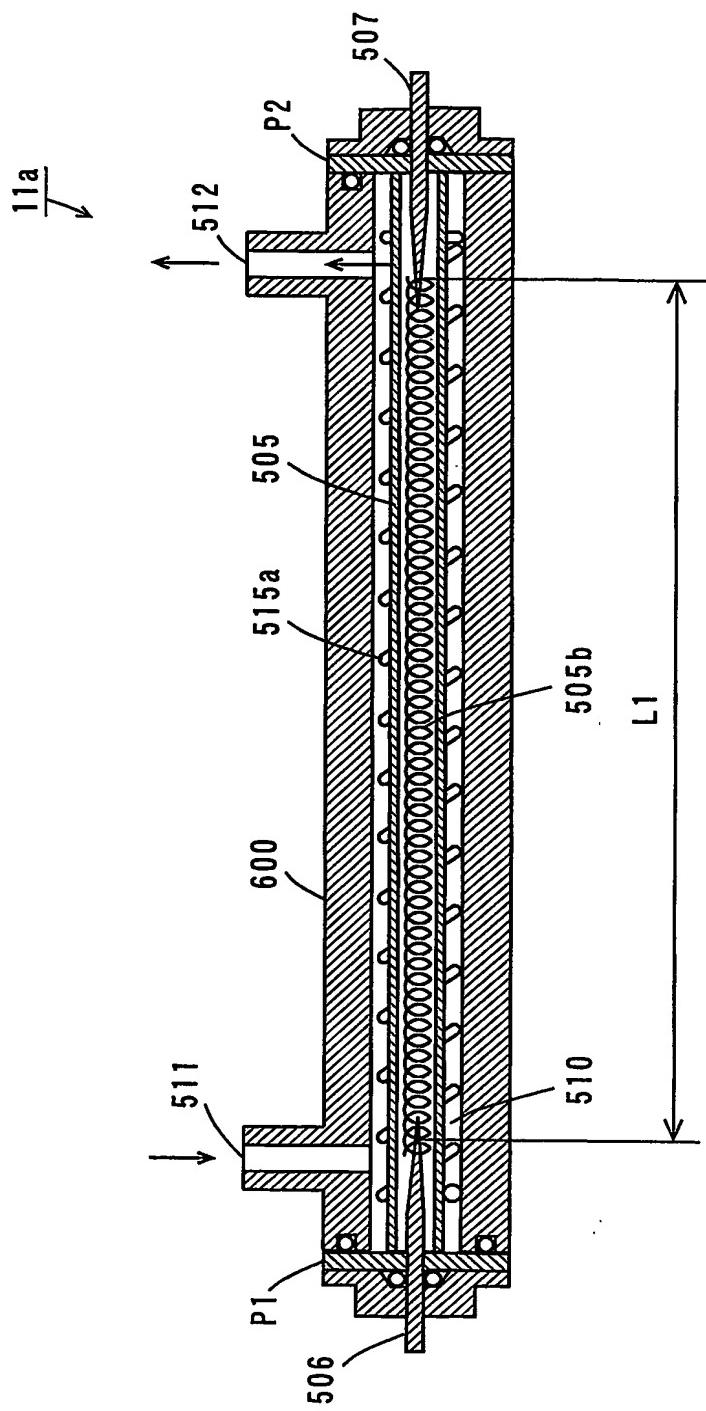


FIG. 7

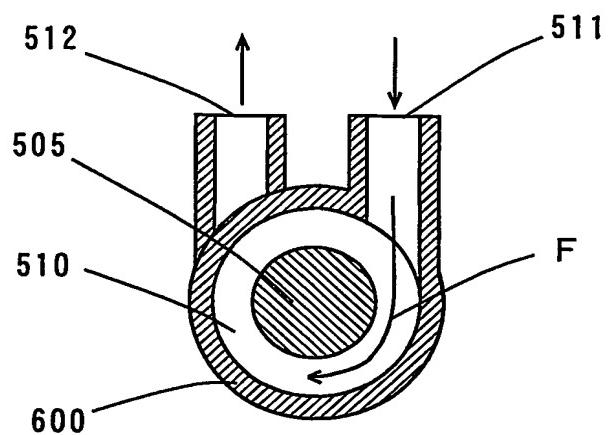


FIG. 8

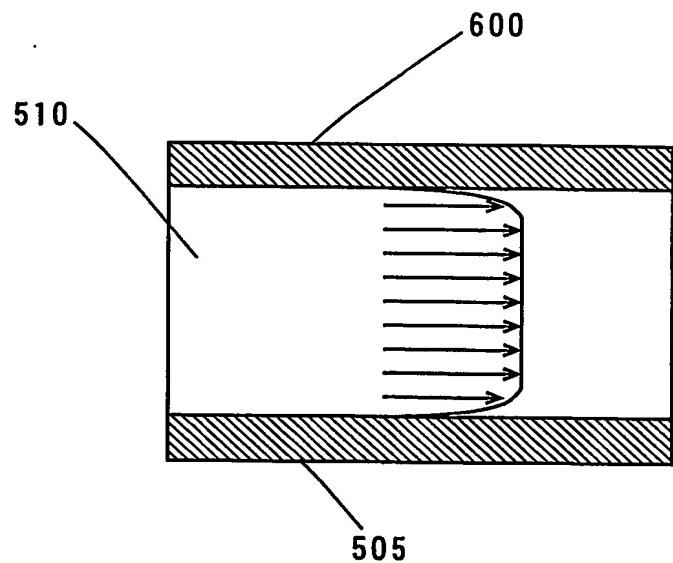


FIG. 9

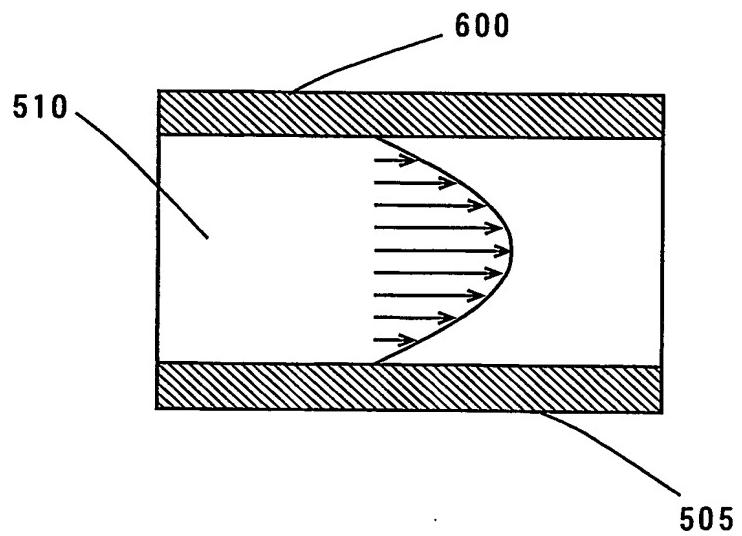


FIG. 10

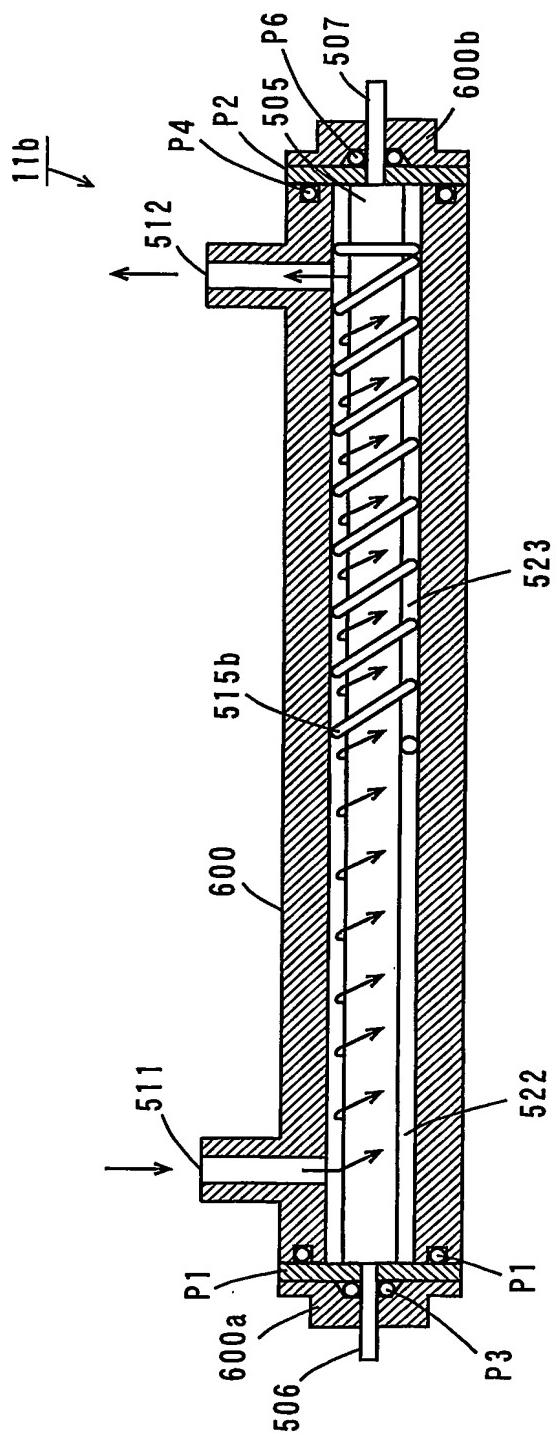
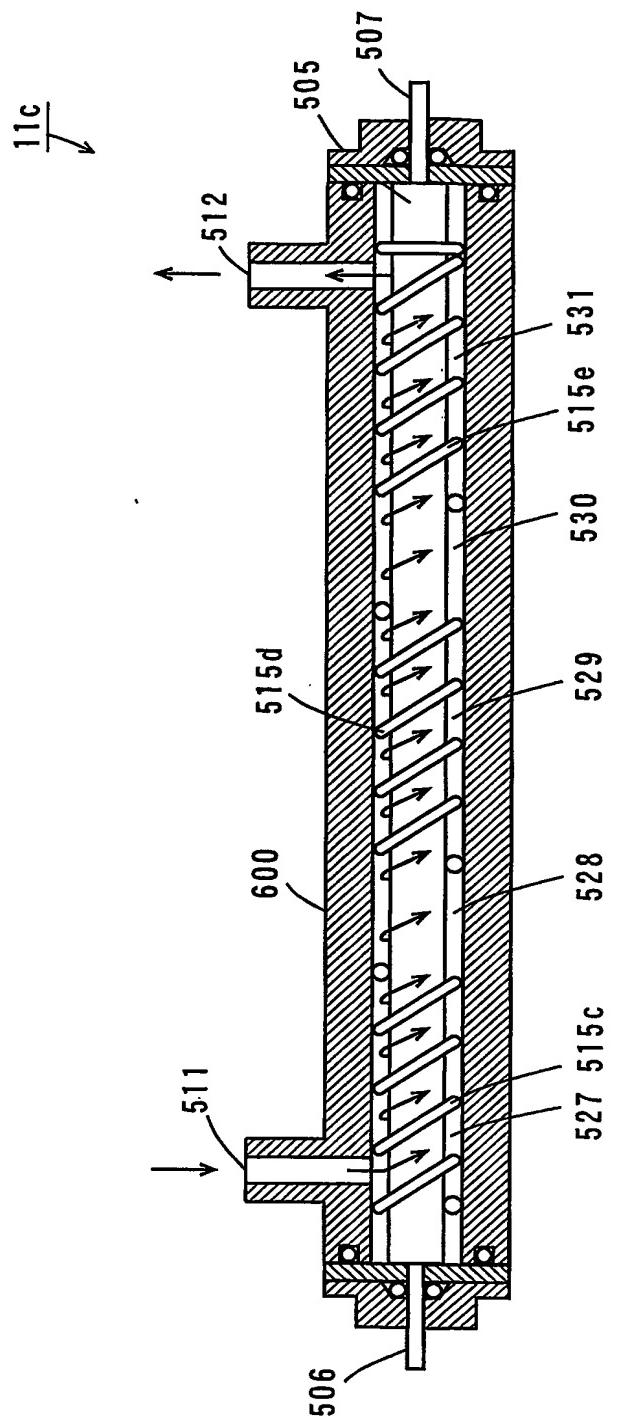


FIG. 11



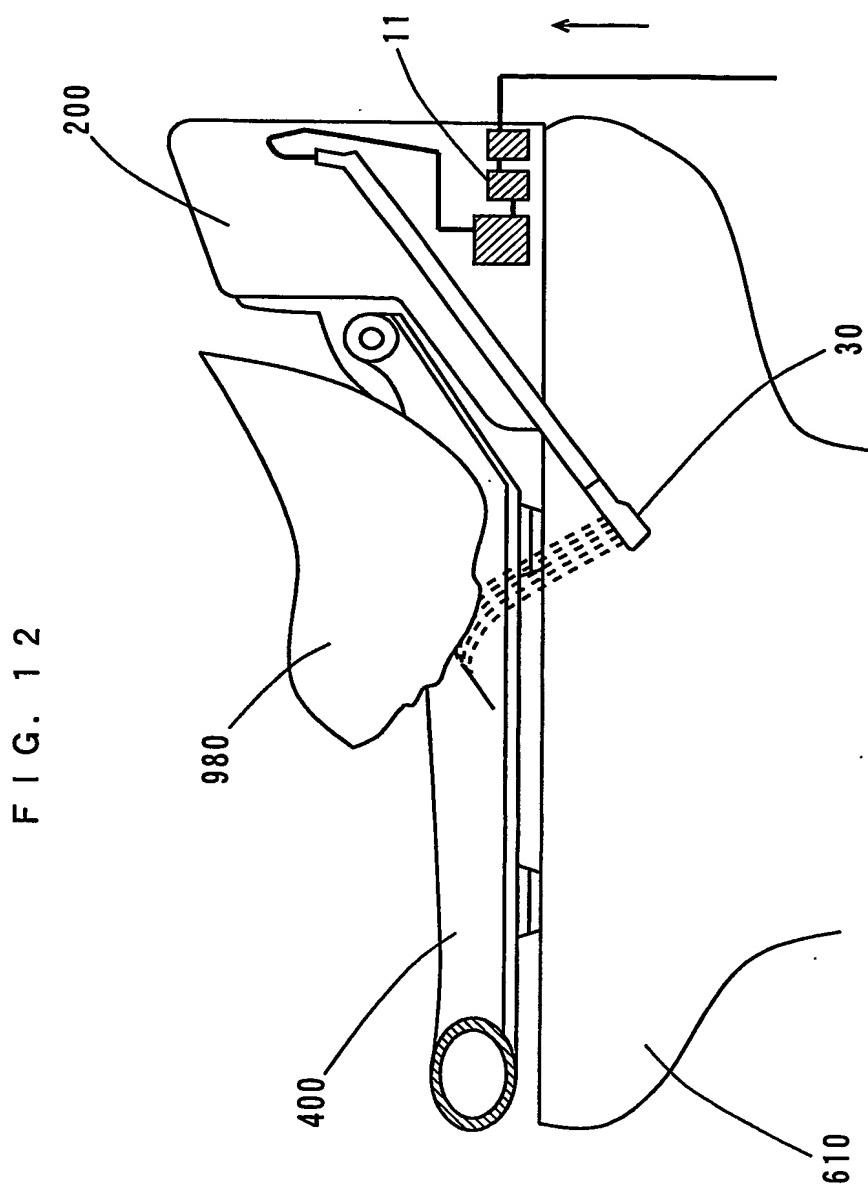


FIG. 13

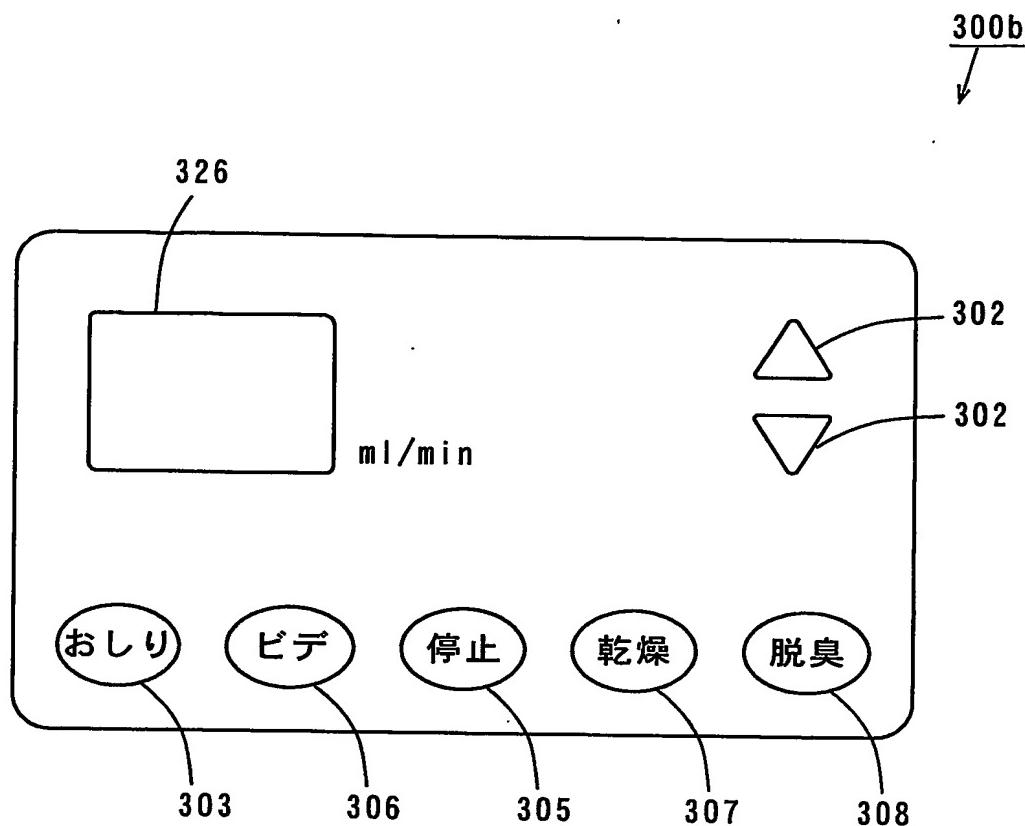


FIG. 14

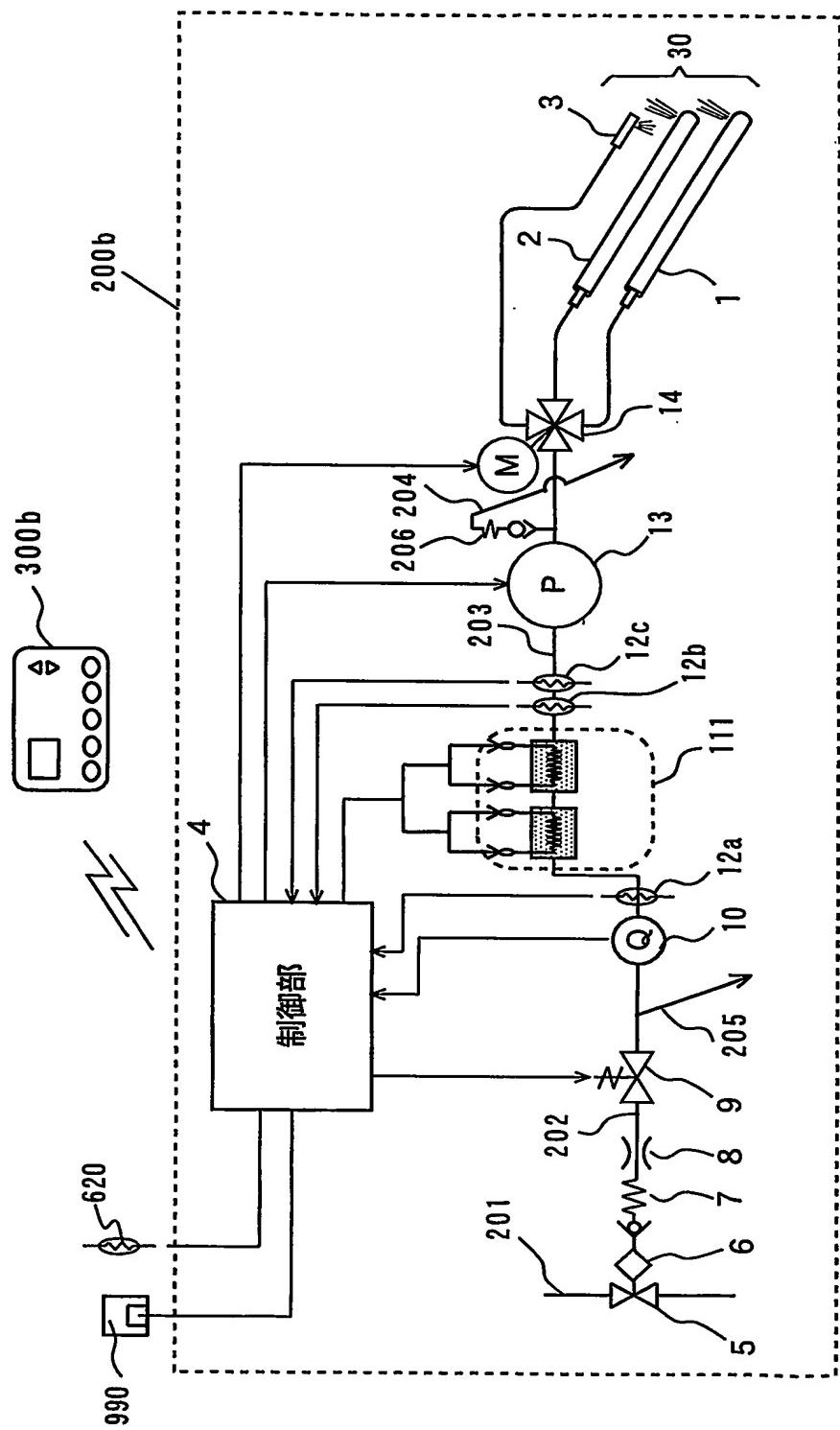


FIG. 15

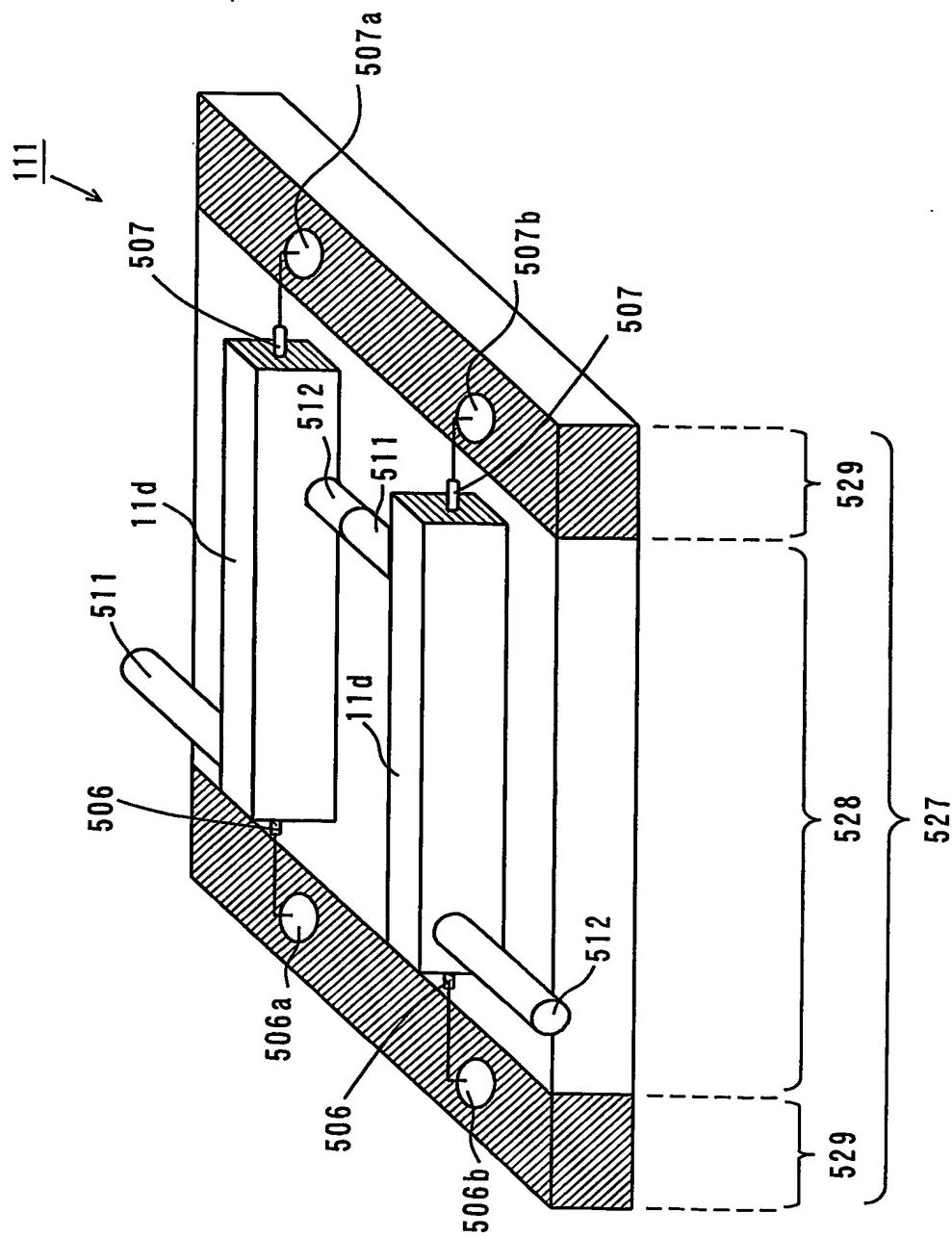


FIG. 16

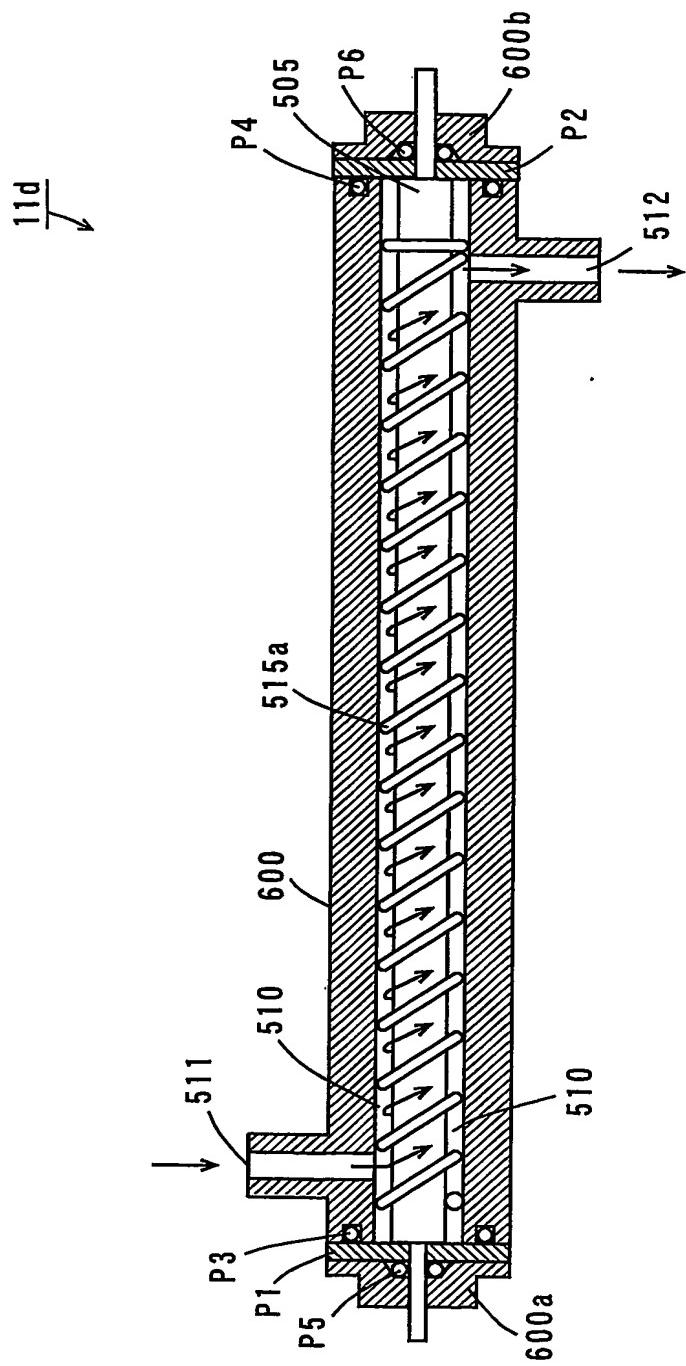
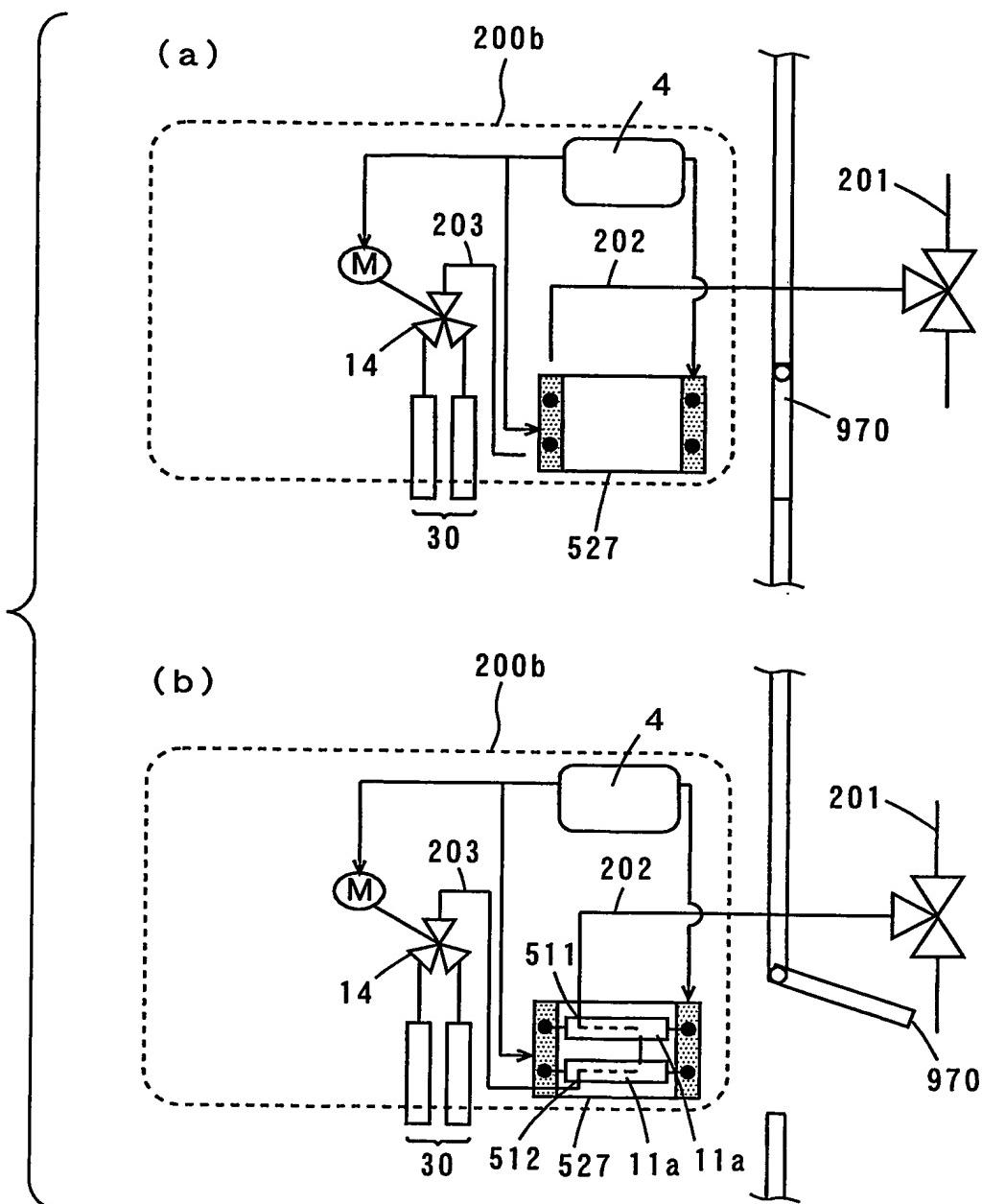


FIG. 17



F I G . 1 8

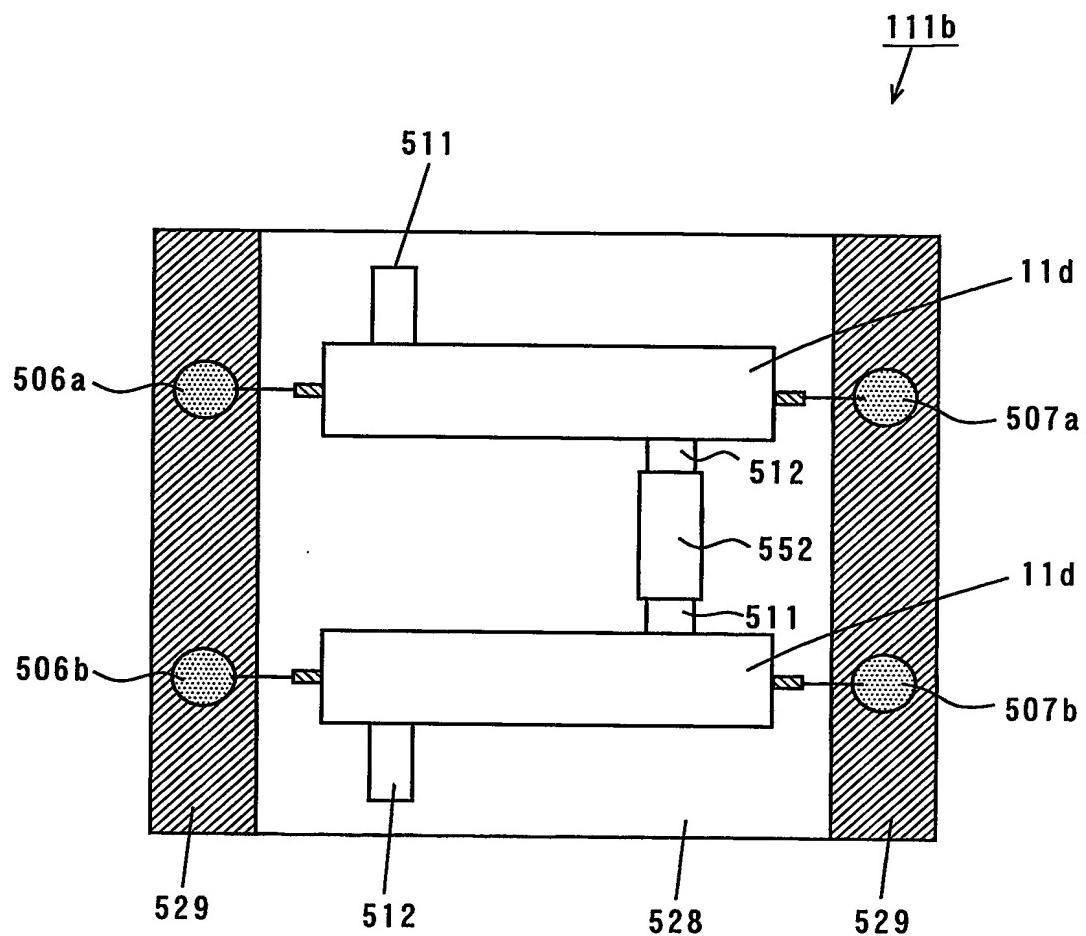


FIG. 19

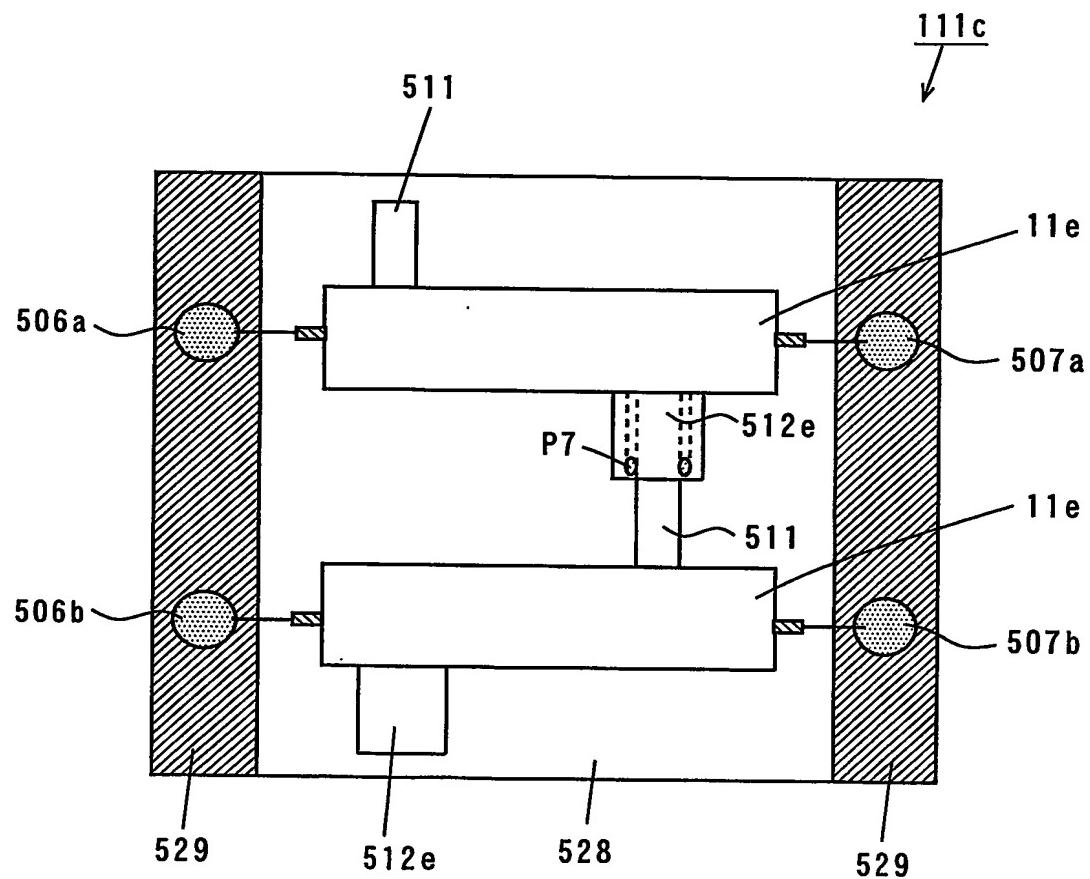


FIG. 20

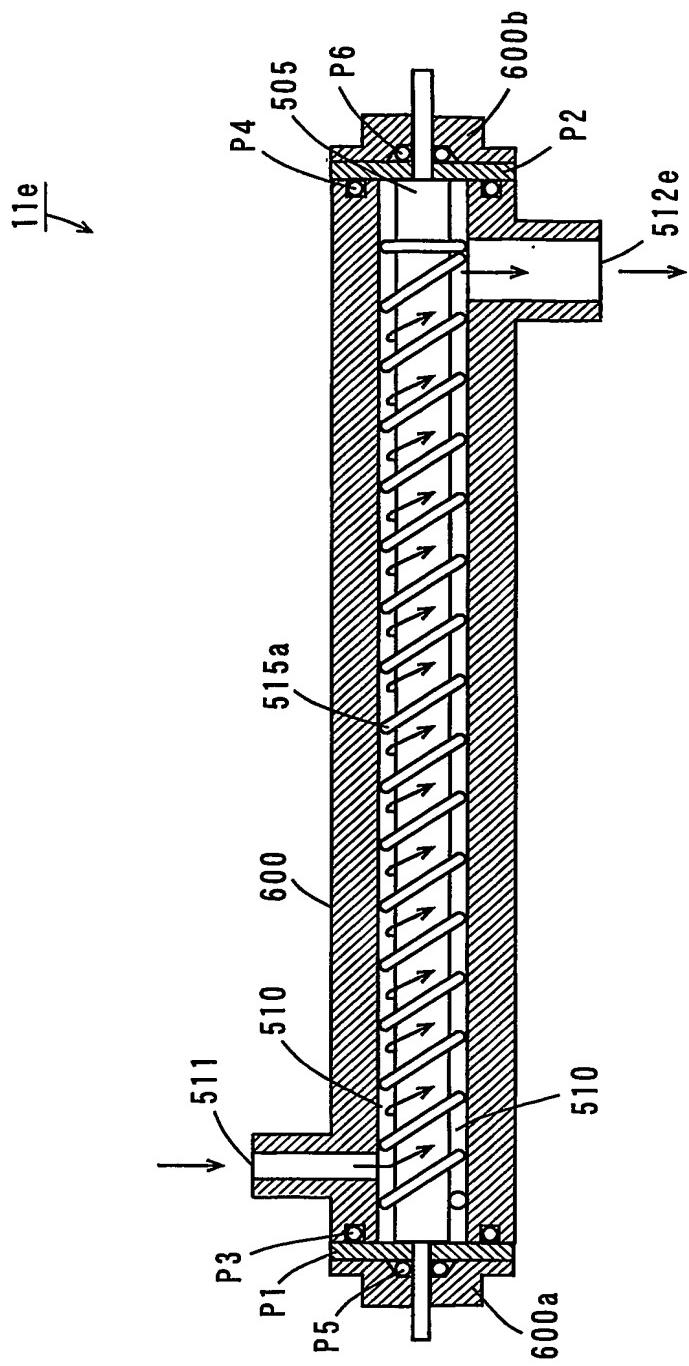


FIG. 21

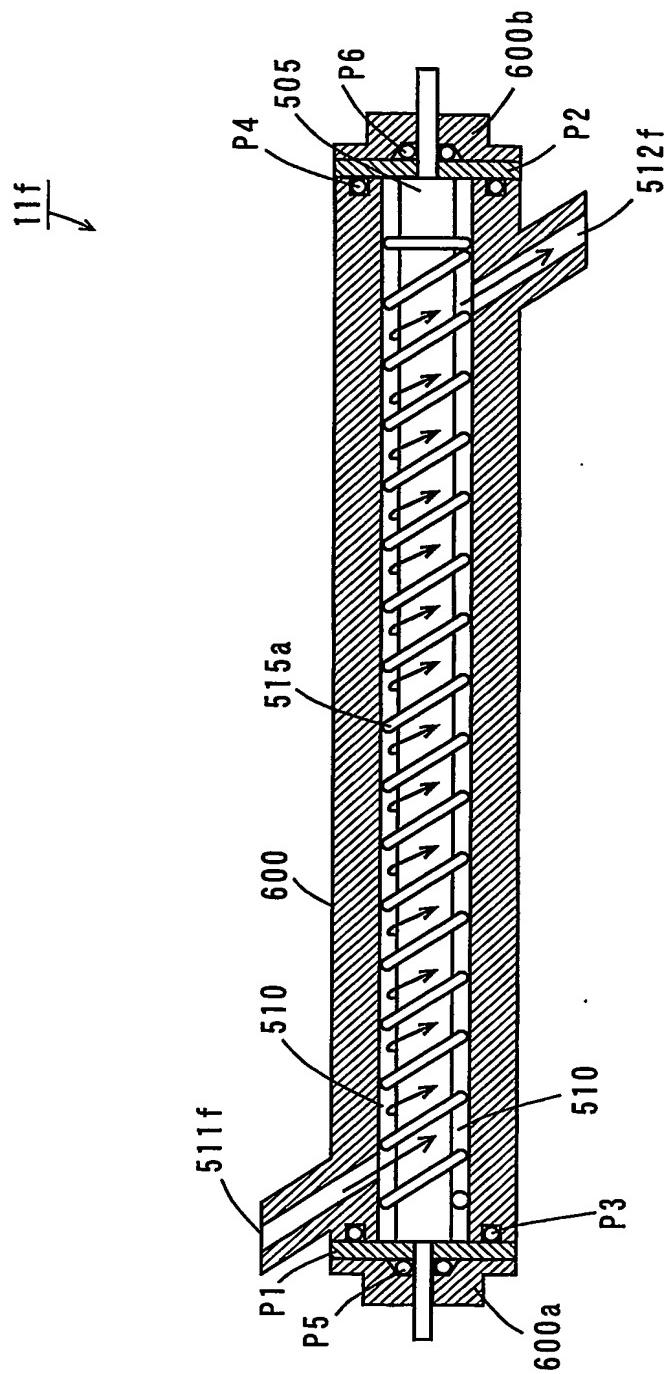


FIG. 22

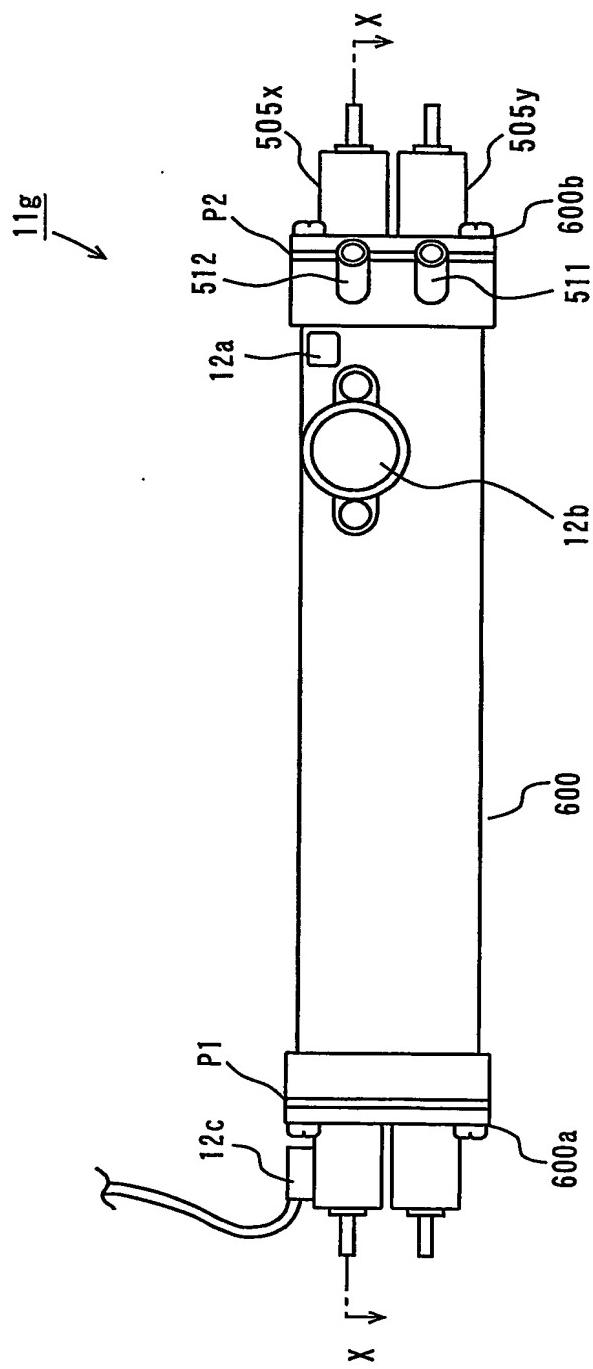


FIG. 23

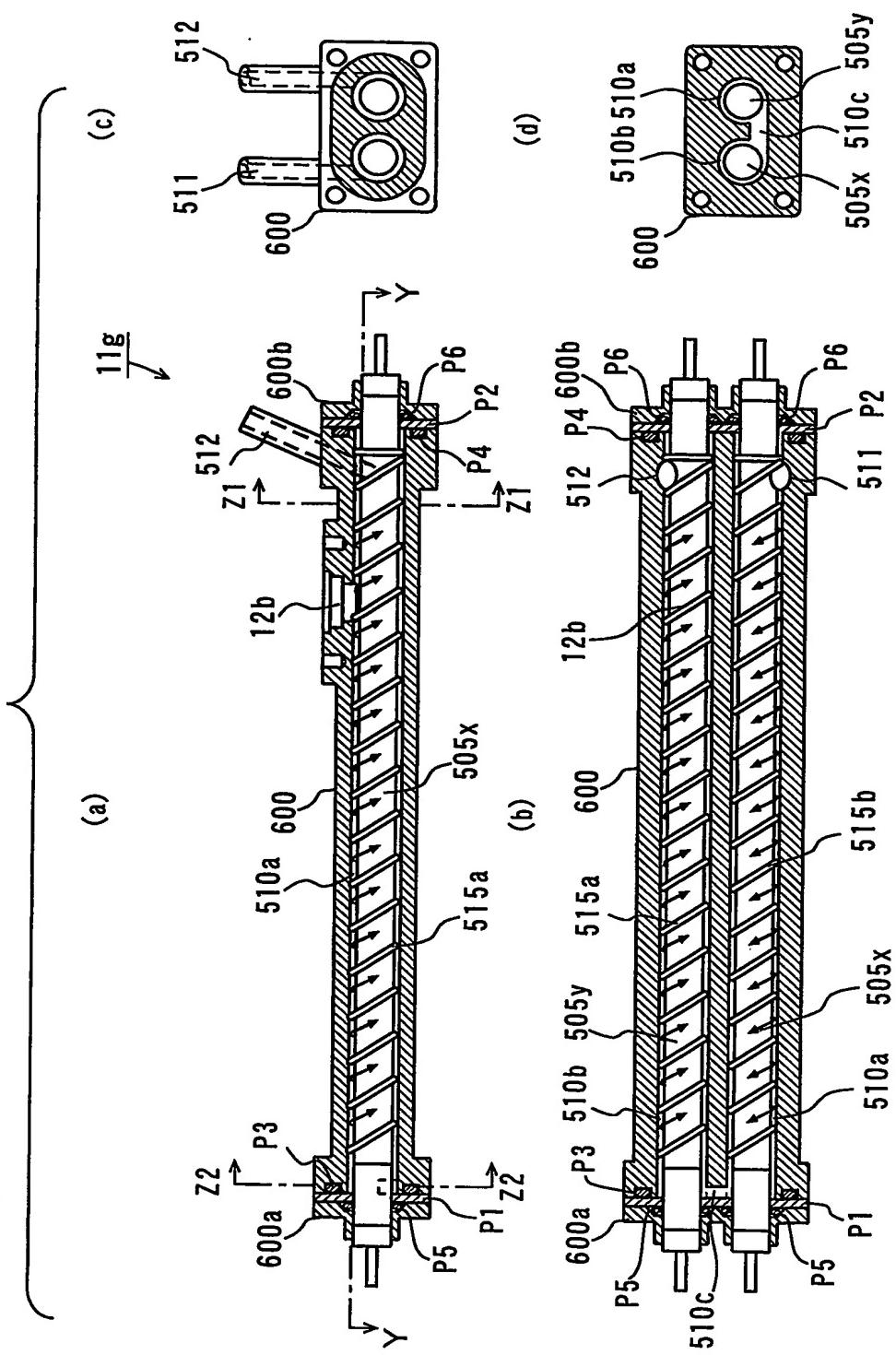


FIG. 24

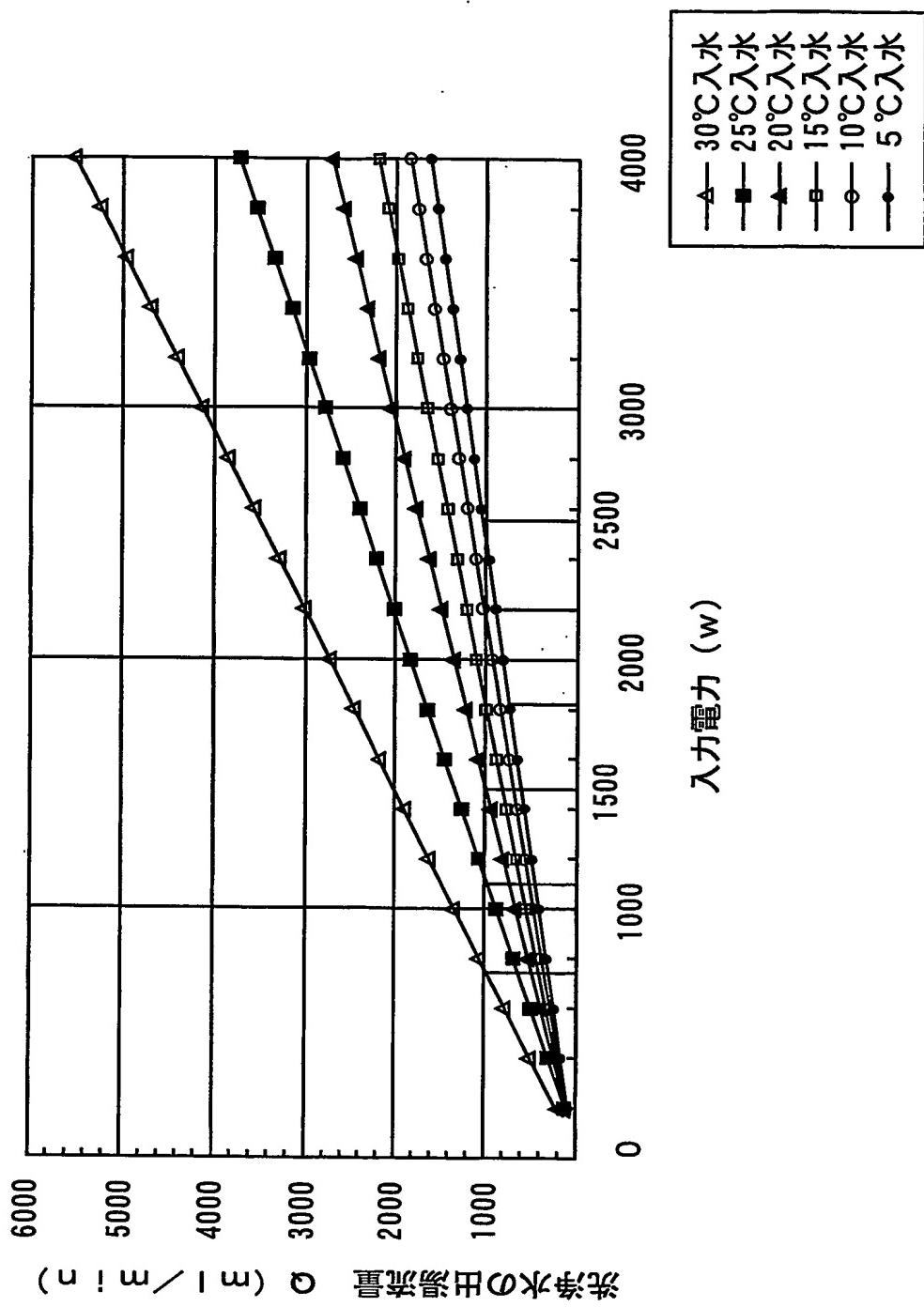
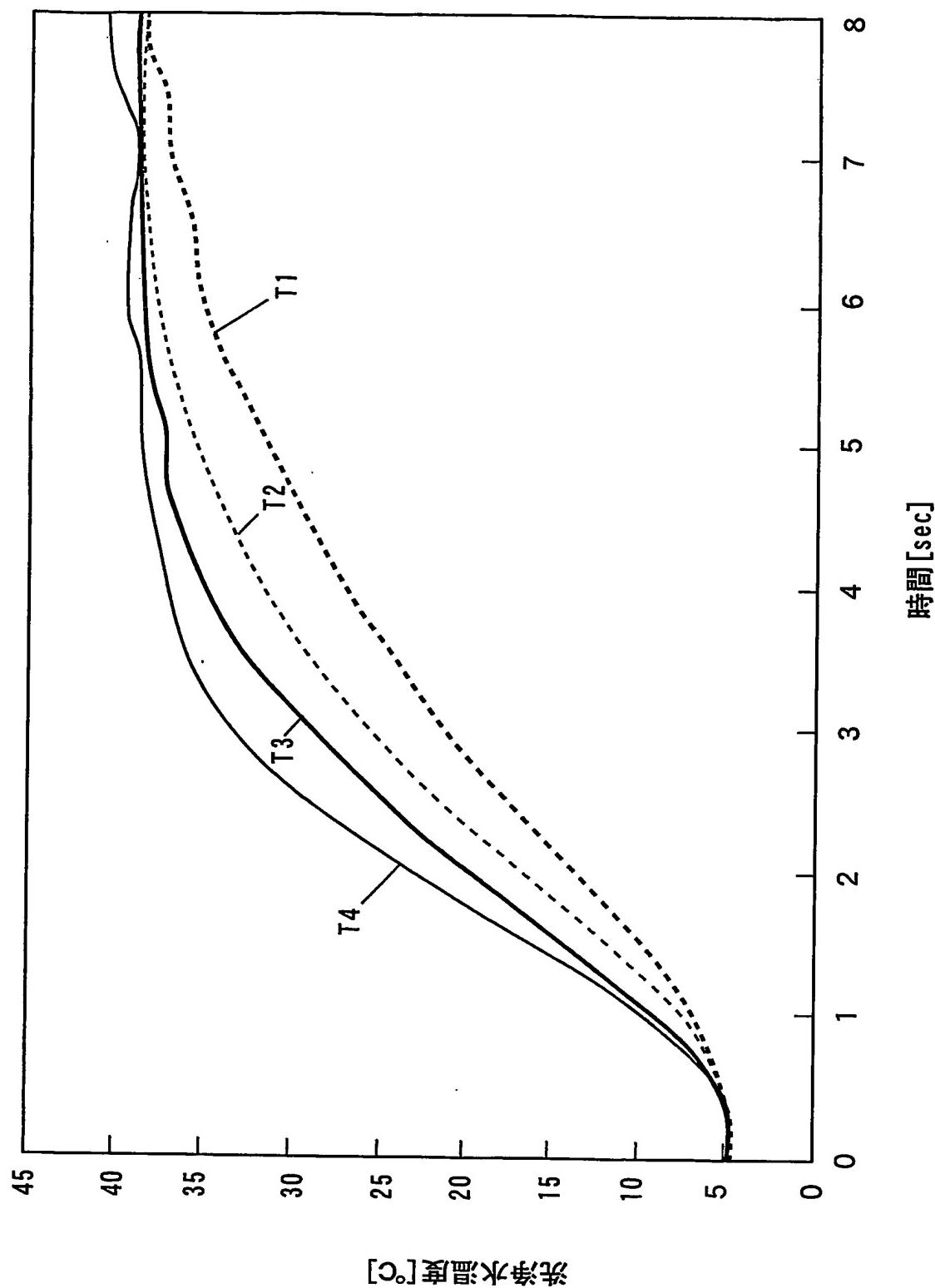


FIG. 25



洗淨水温度[°C]

FIG. 26

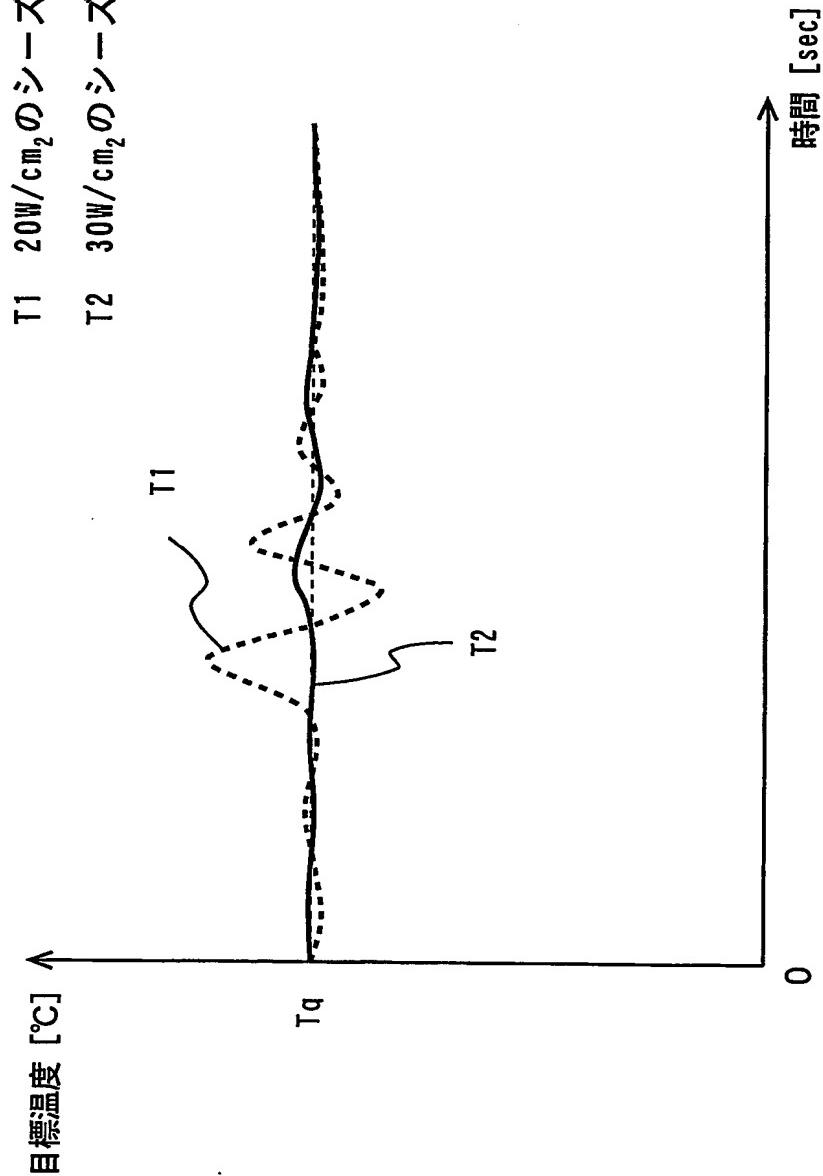


FIG. 27

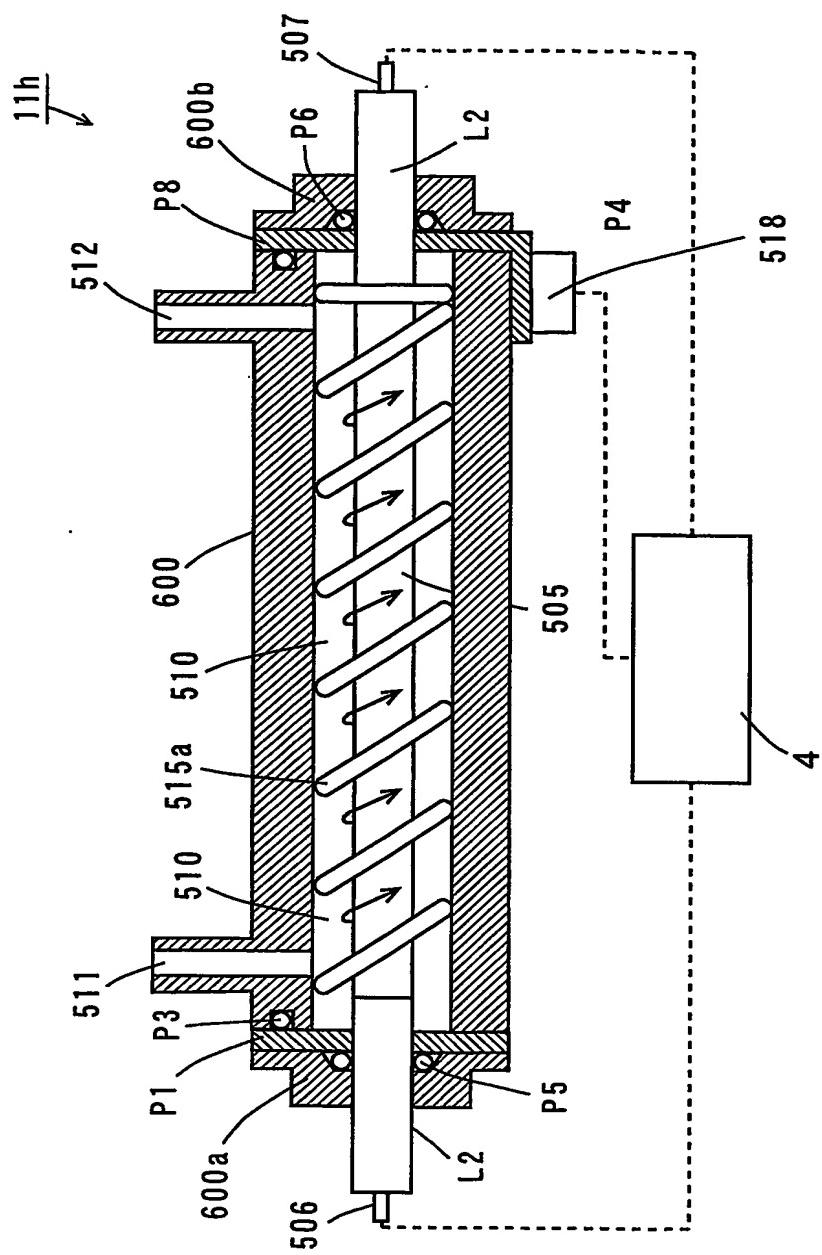


FIG. 28

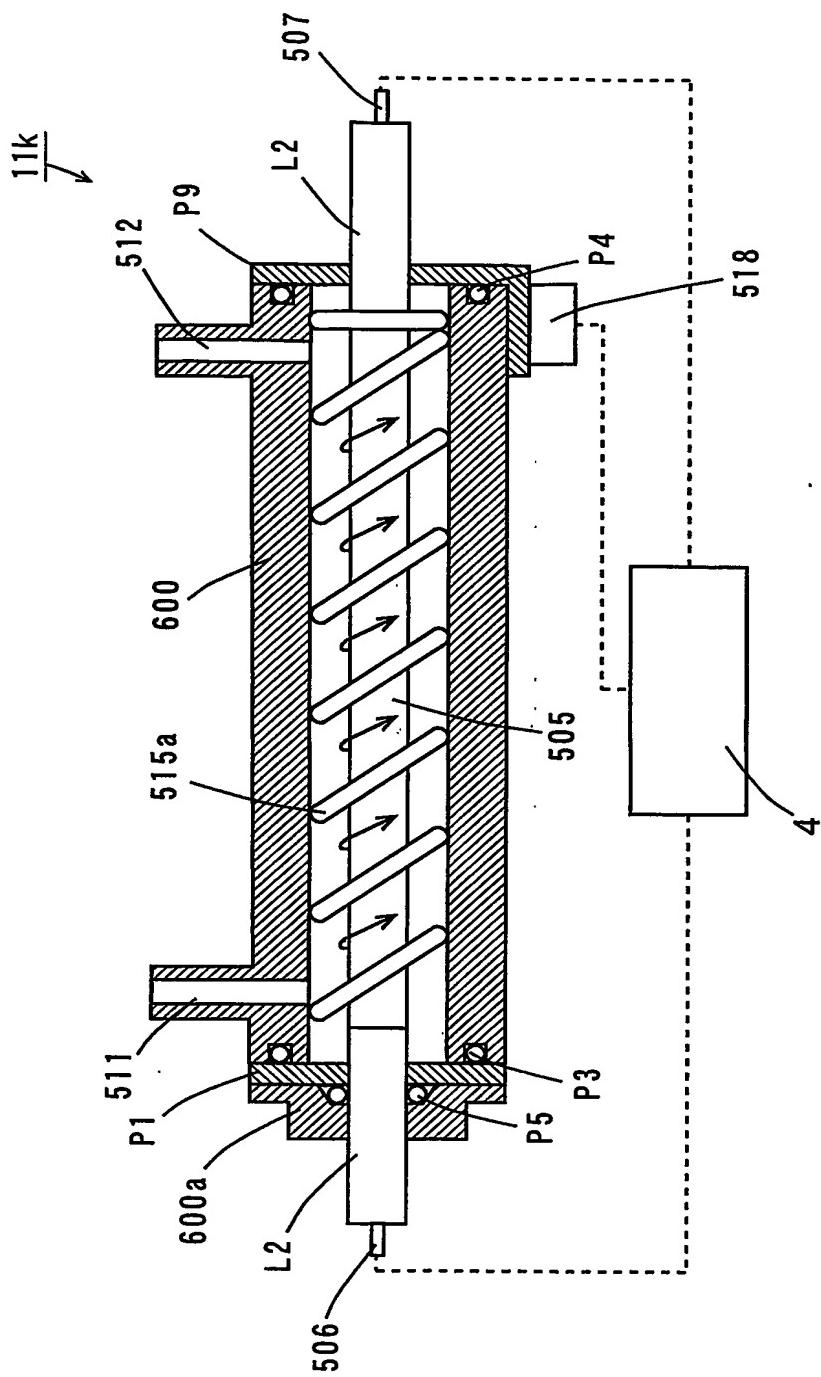
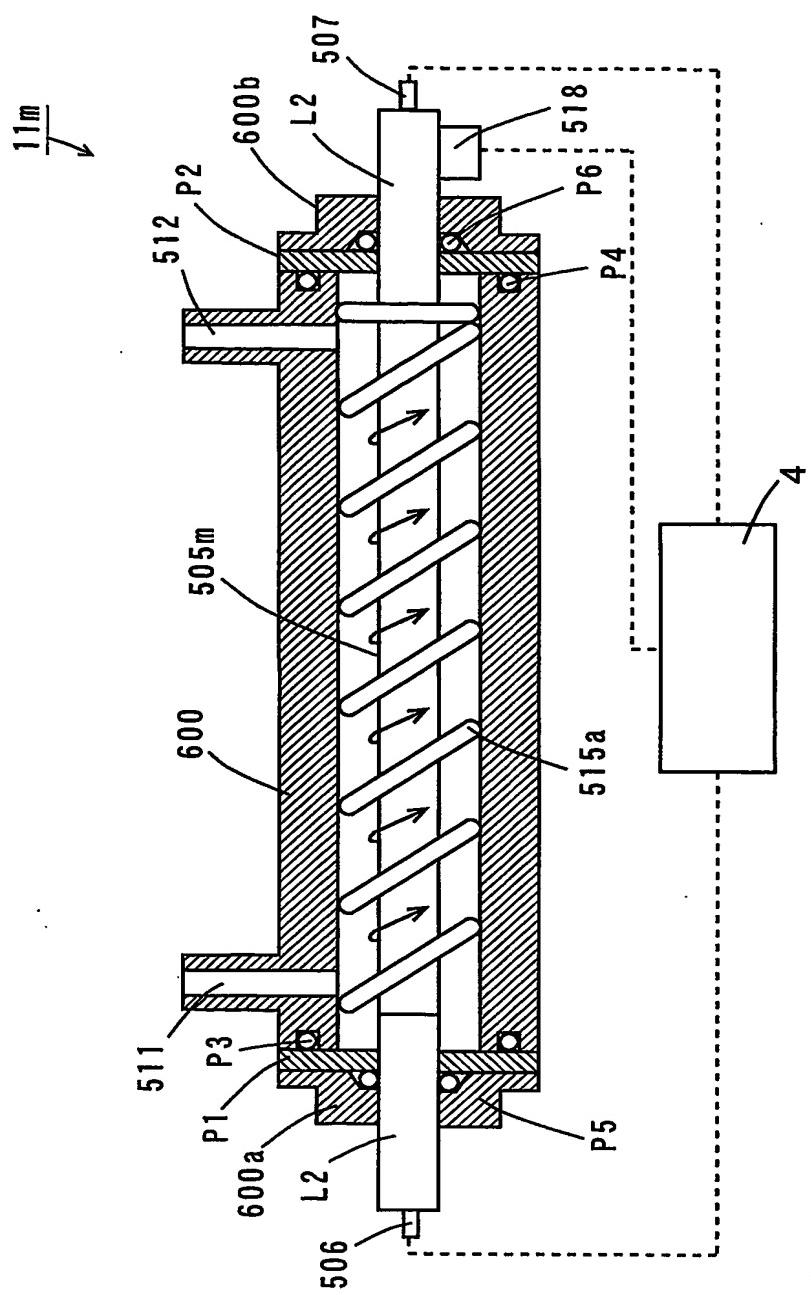


FIG. 29



F I G. 3 0

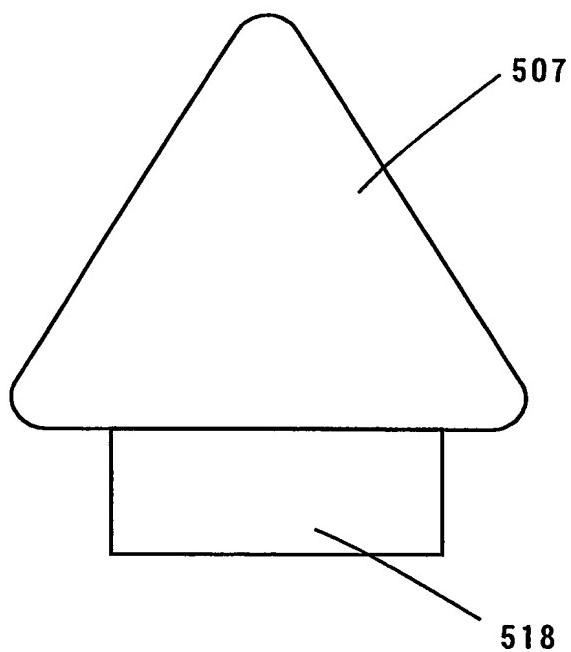


FIG. 31

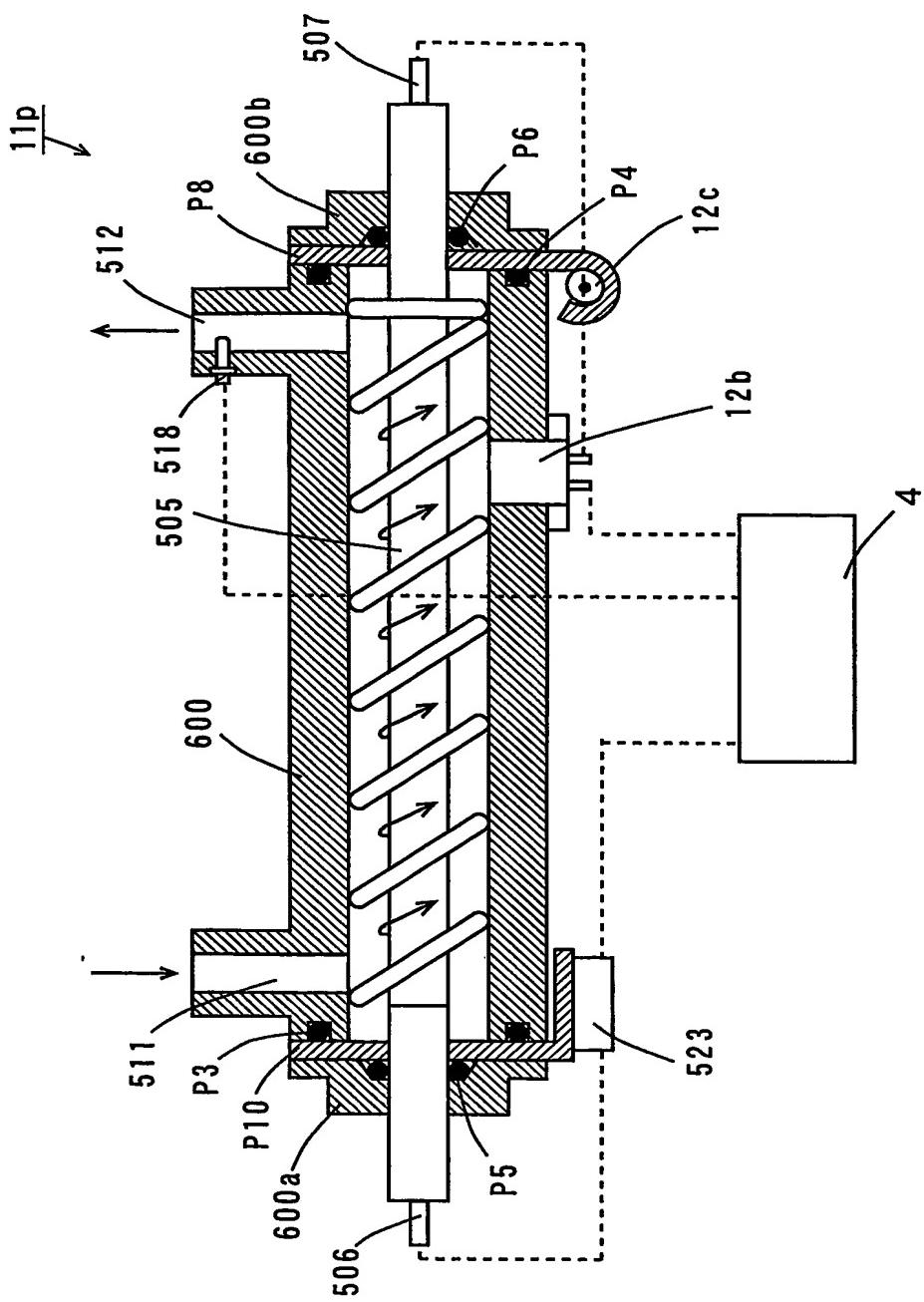
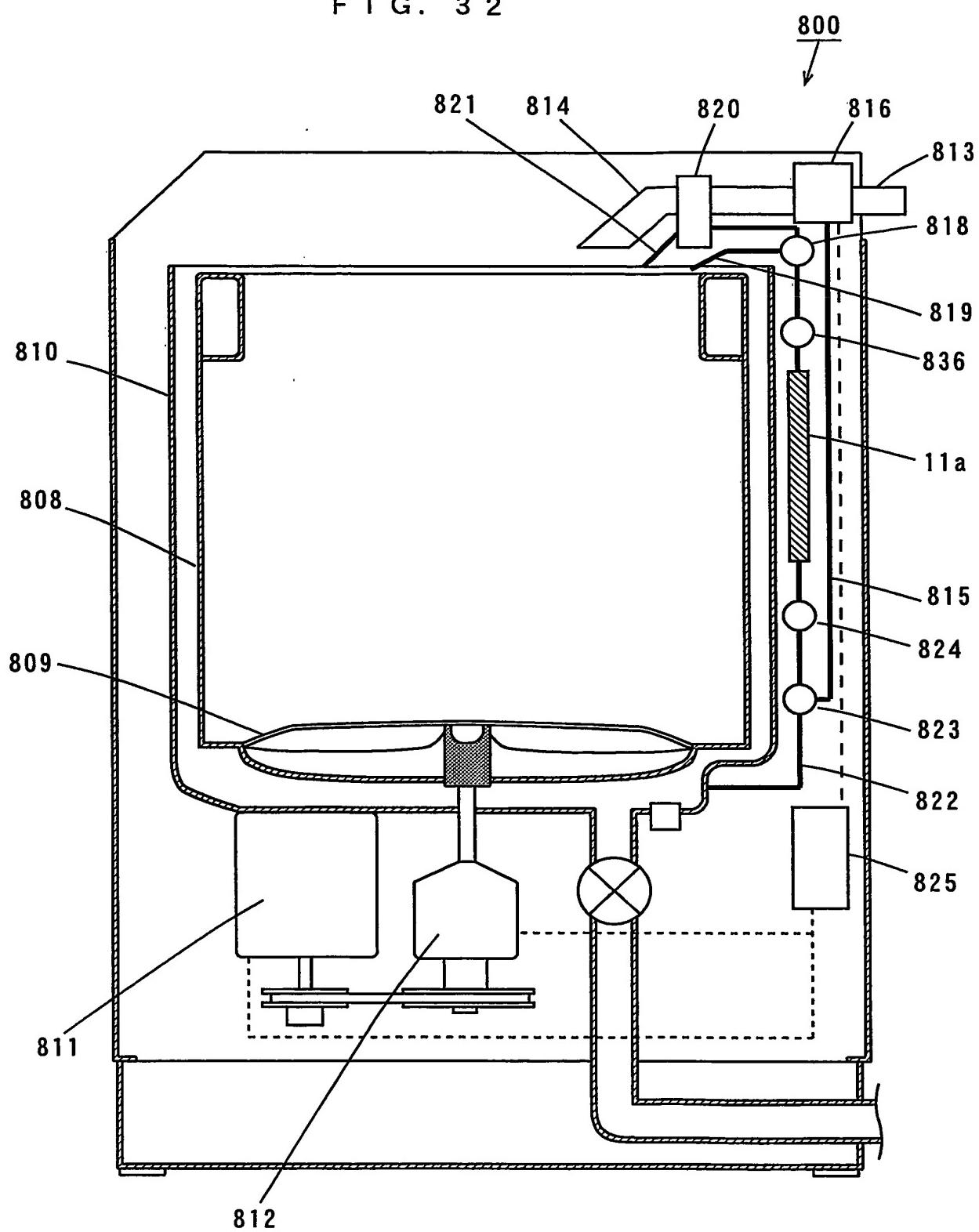


FIG. 32



F I G. 33

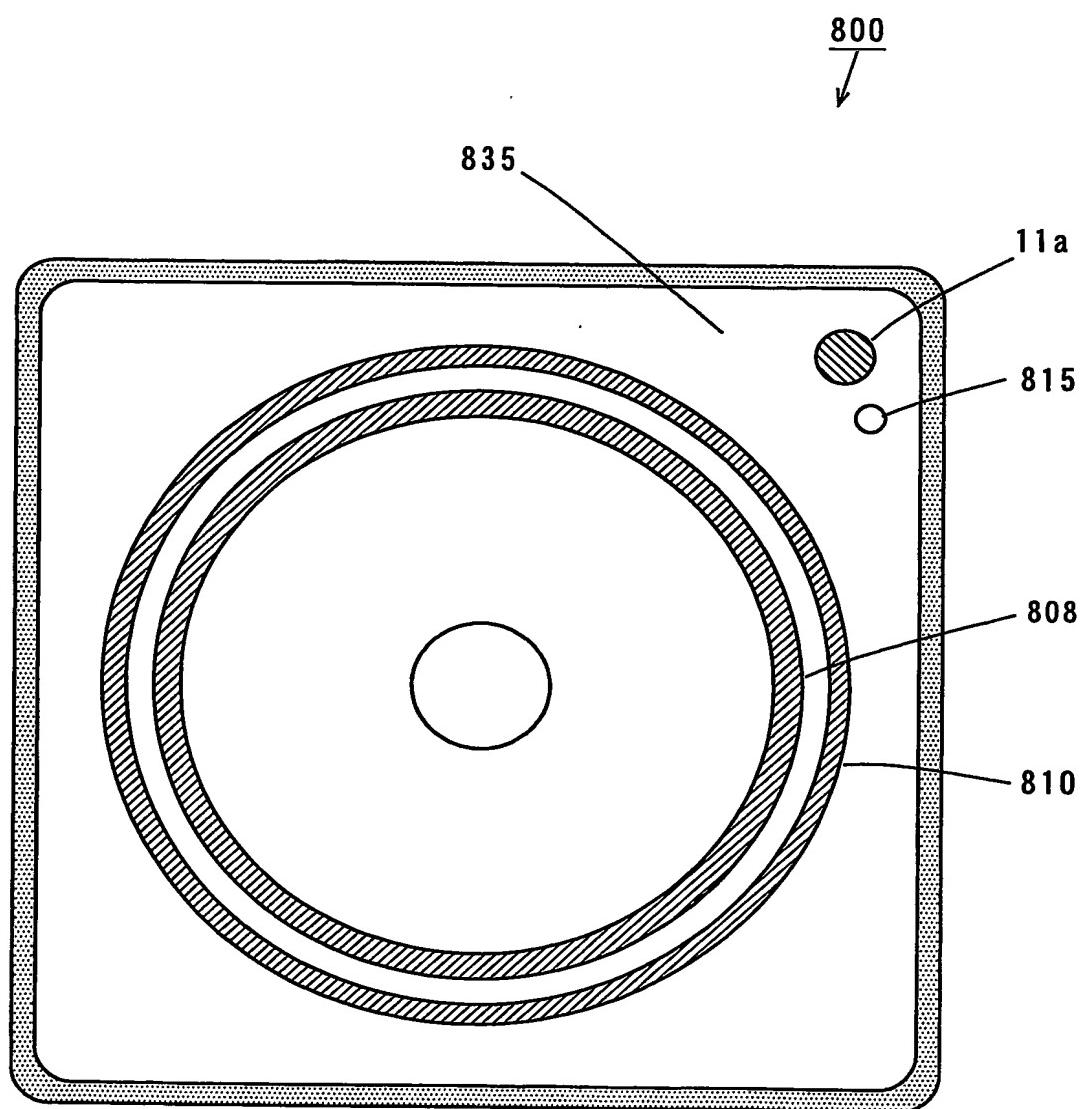


FIG. 34

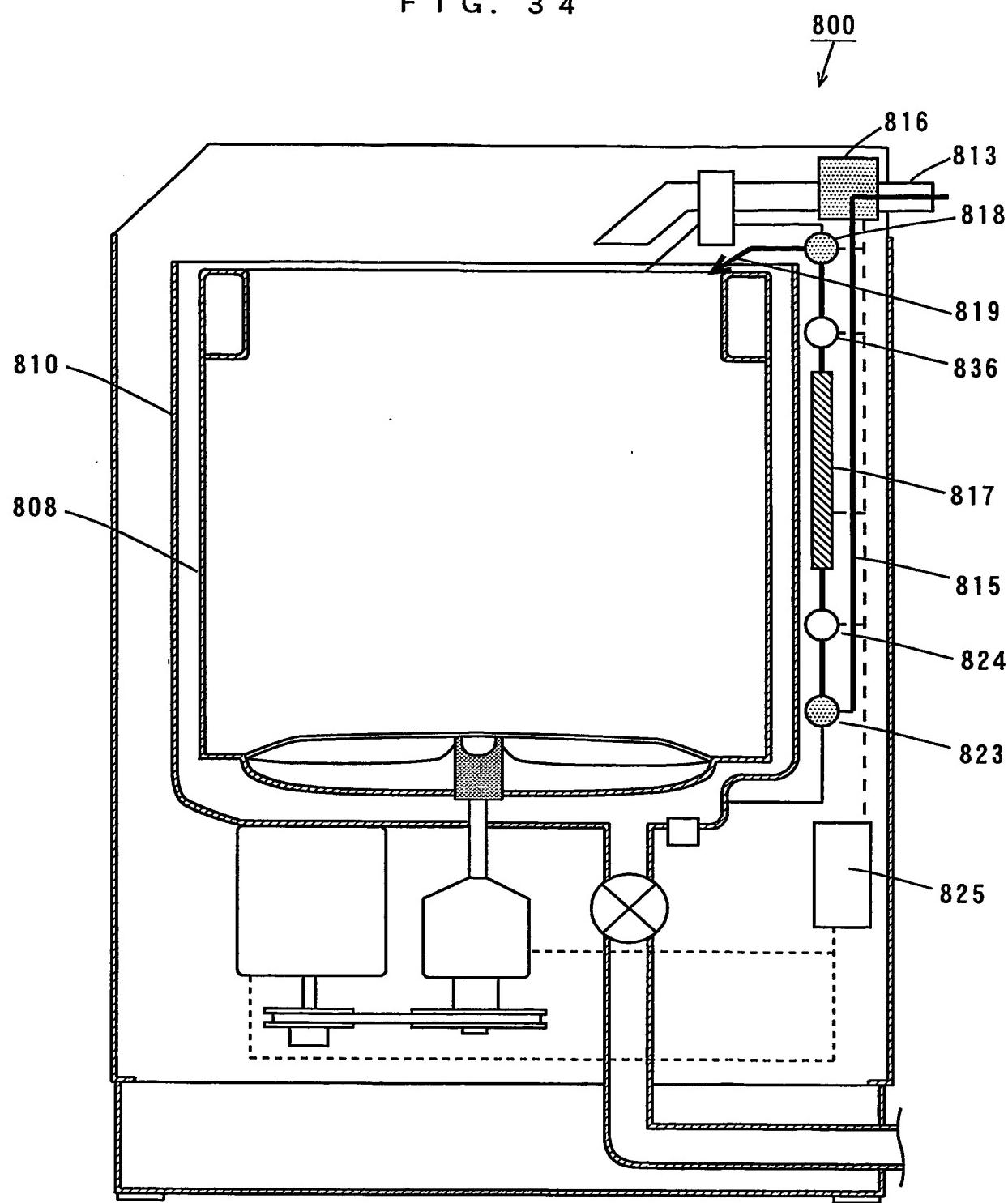


FIG. 35

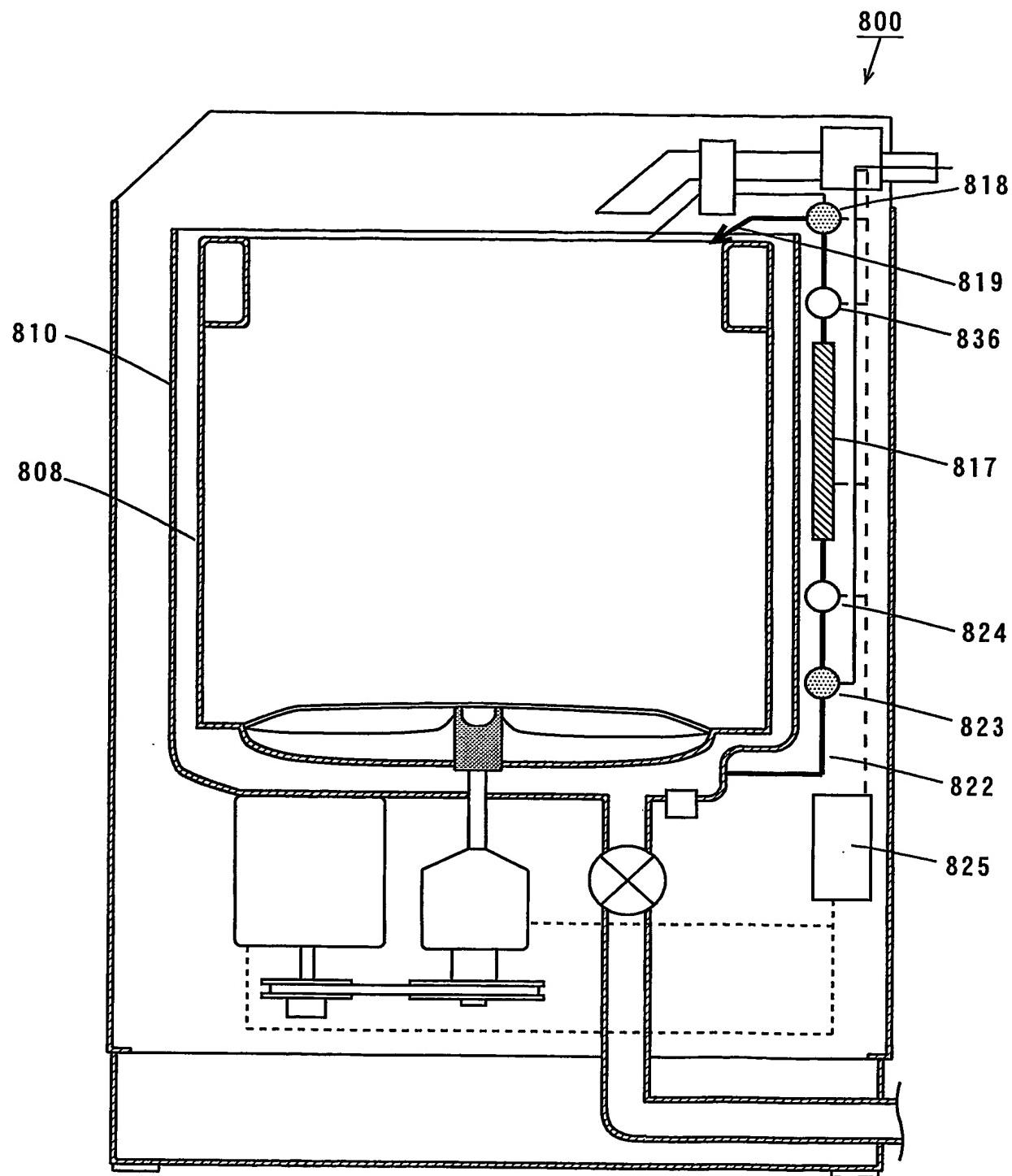


FIG. 36

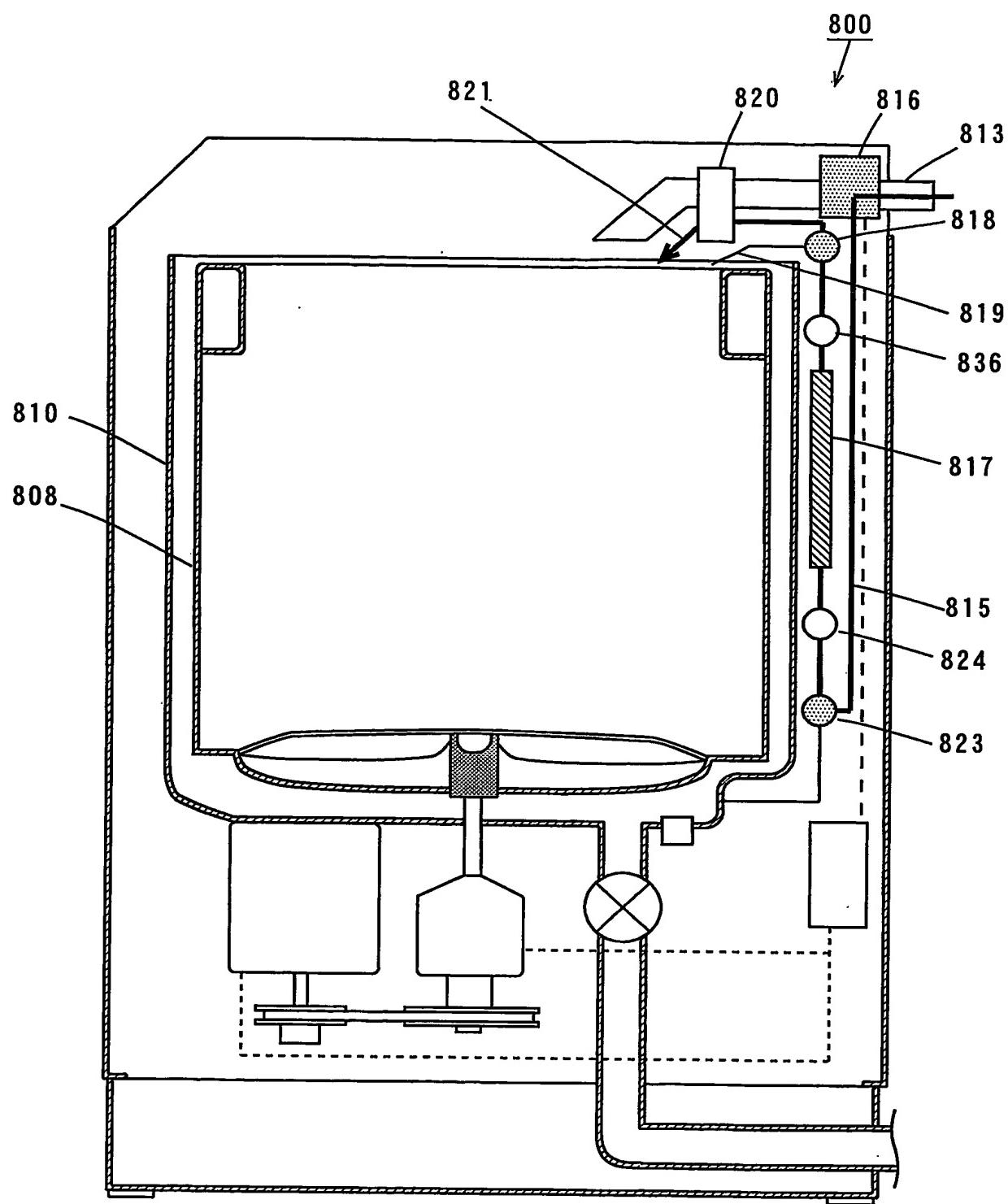
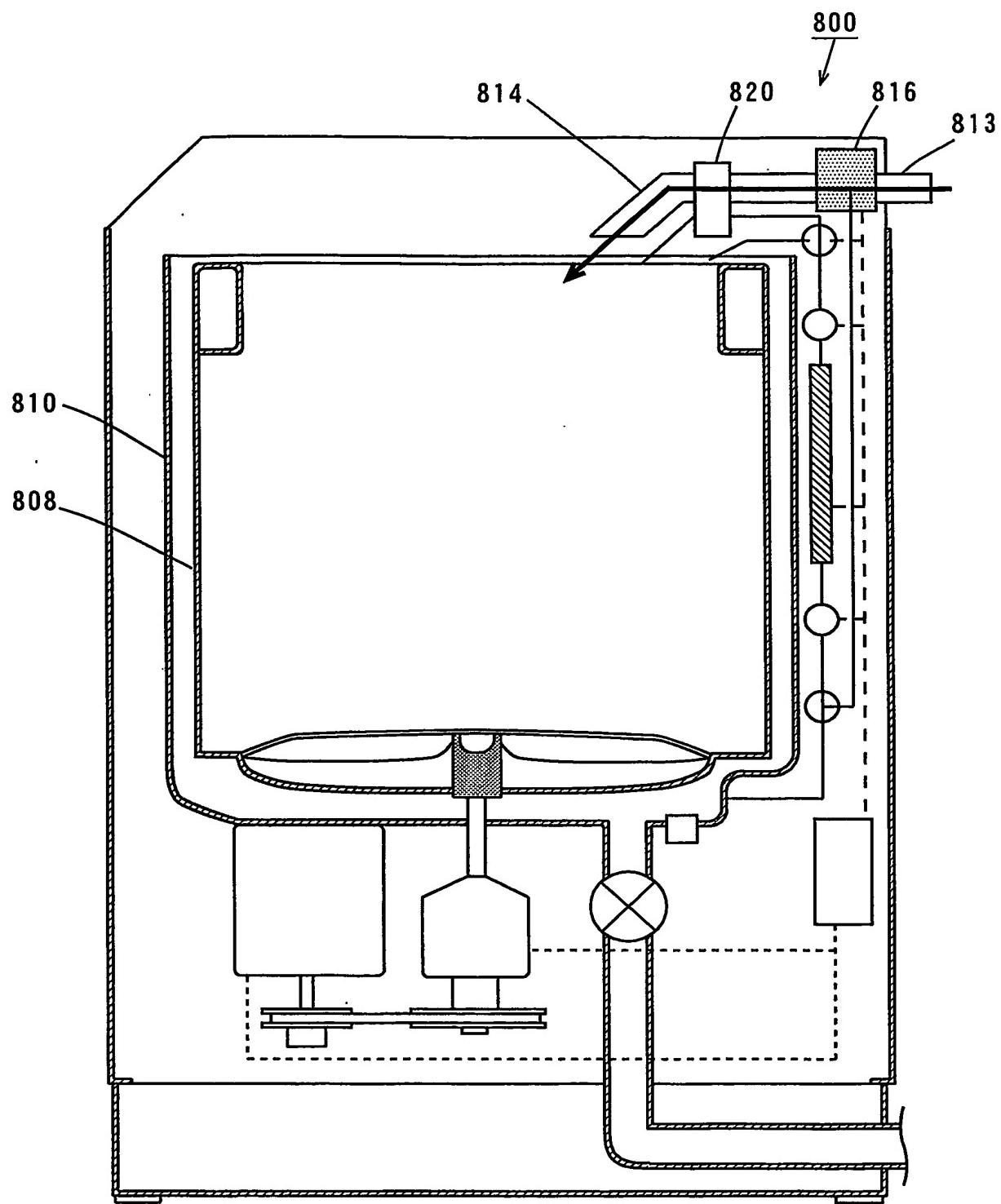
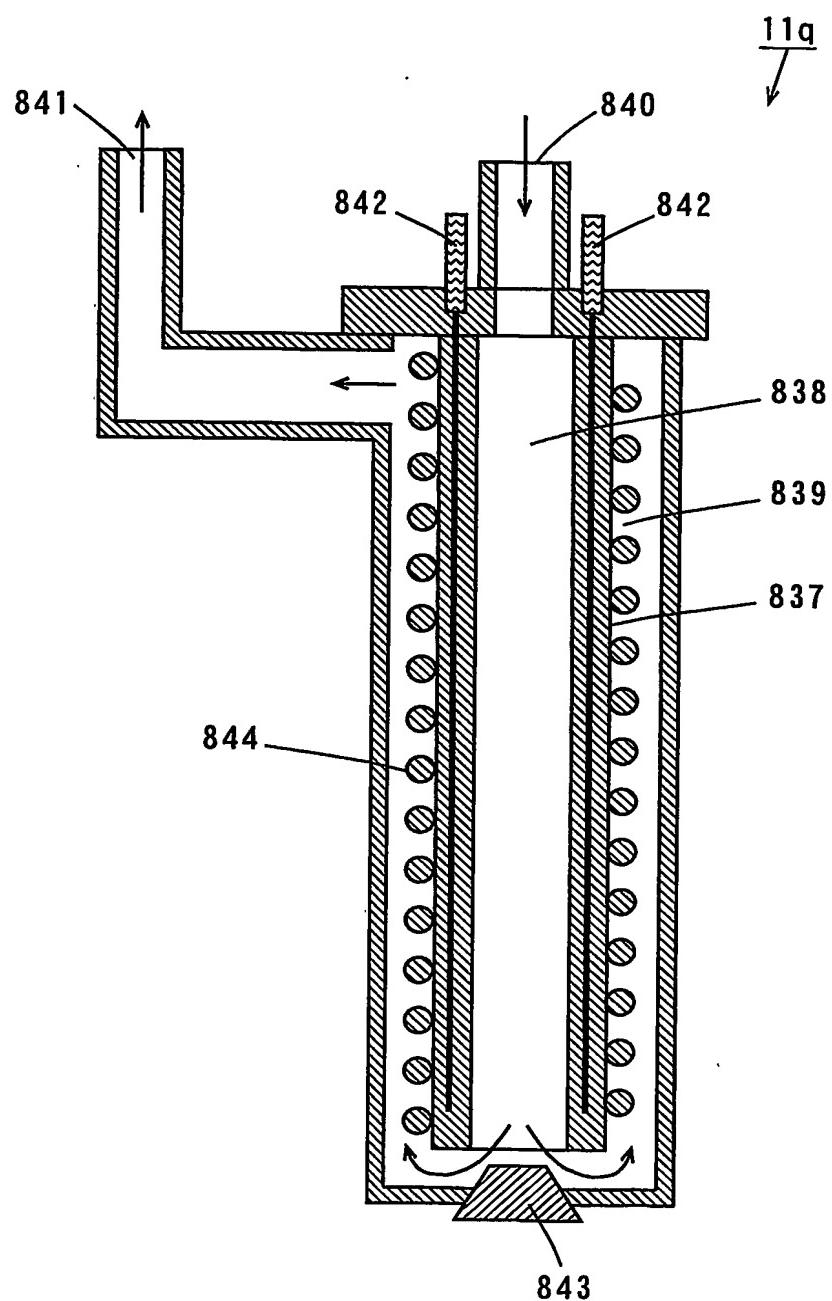


FIG. 37



F I G. 3 8



F I G. 3 9

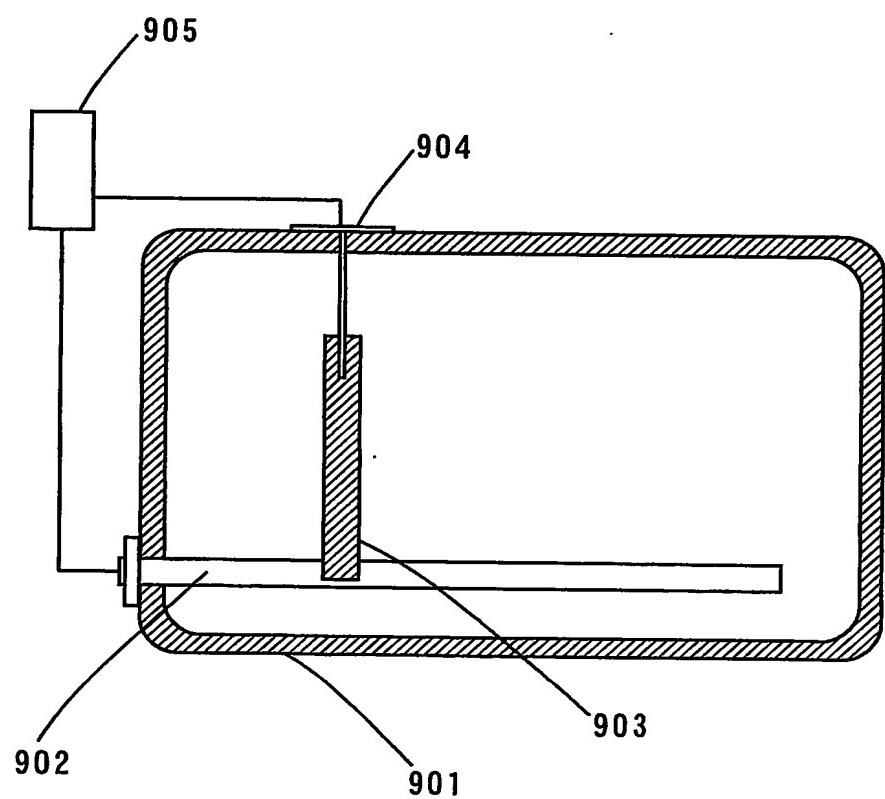


FIG. 40

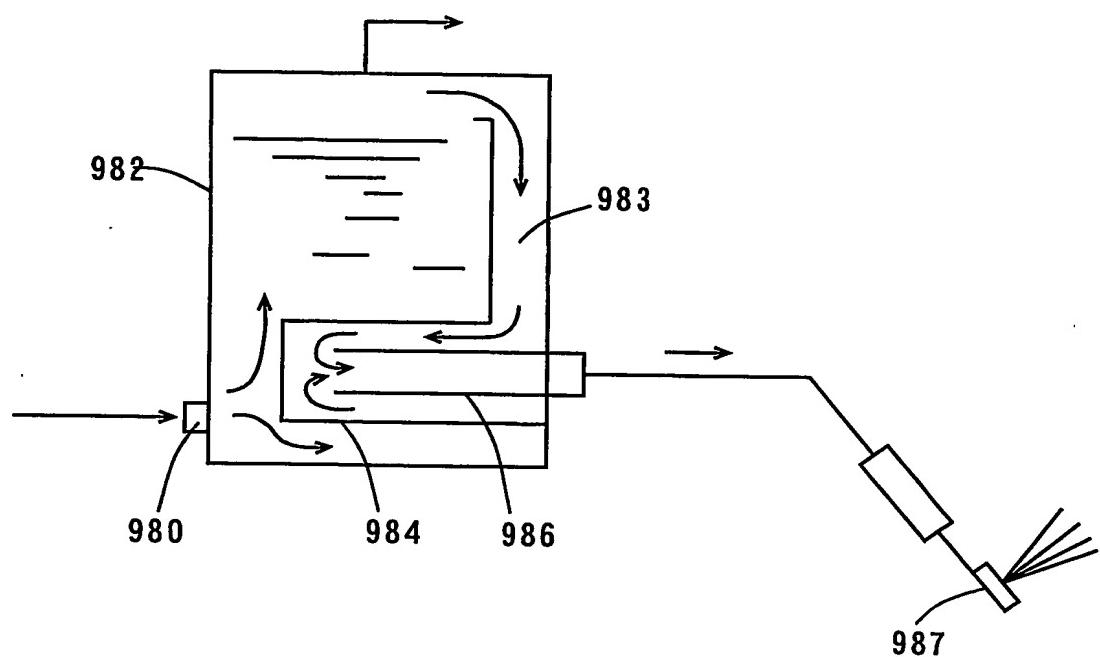


FIG. 41

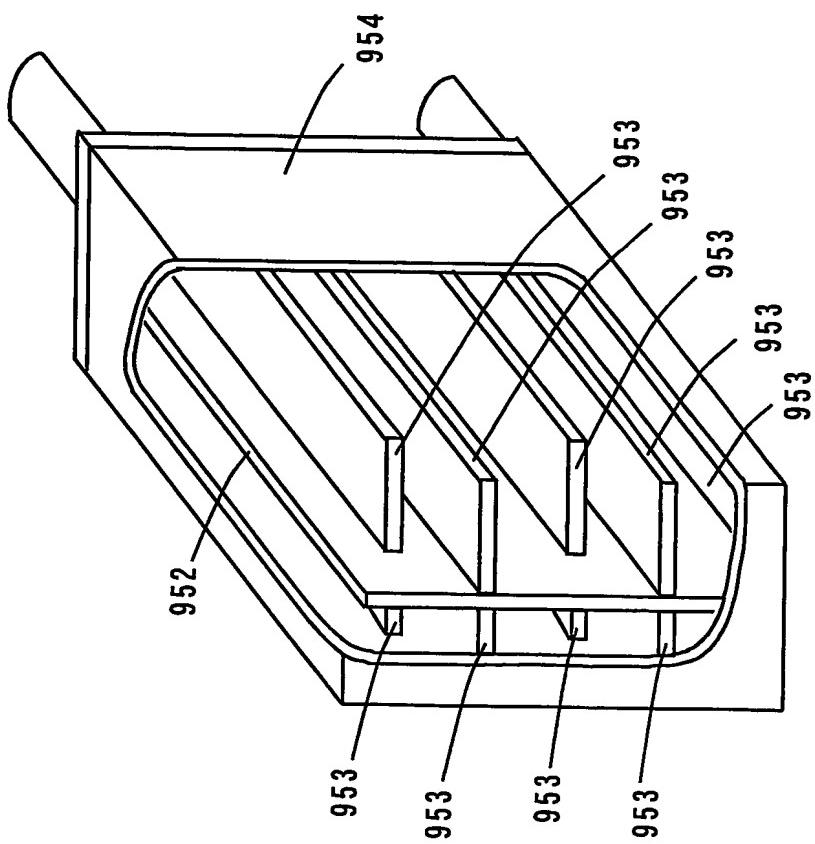
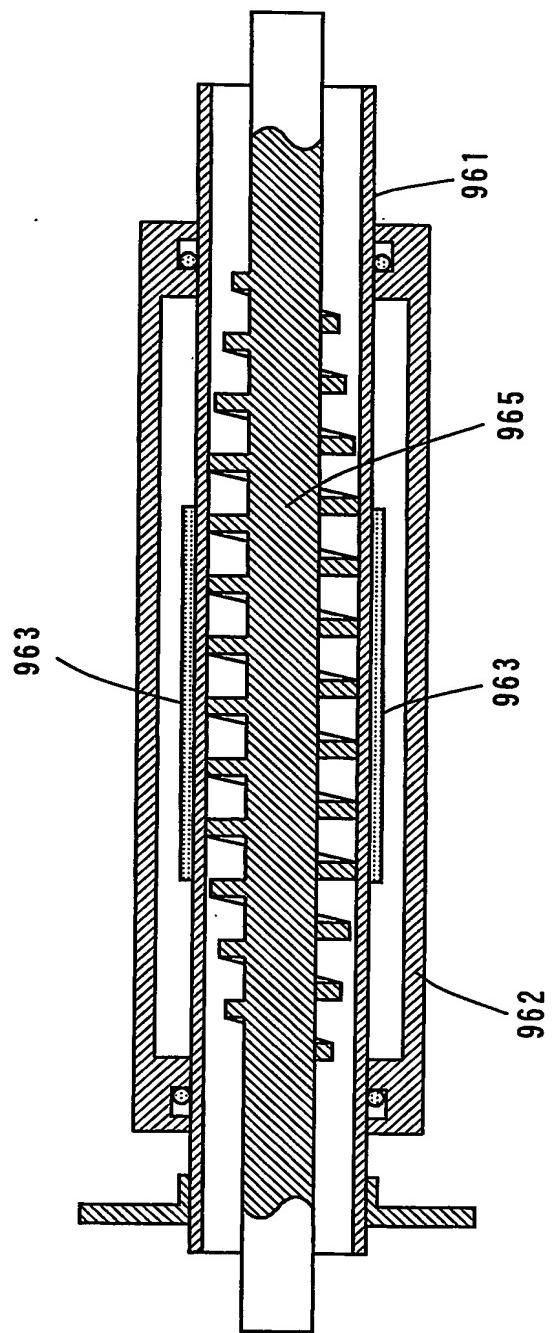
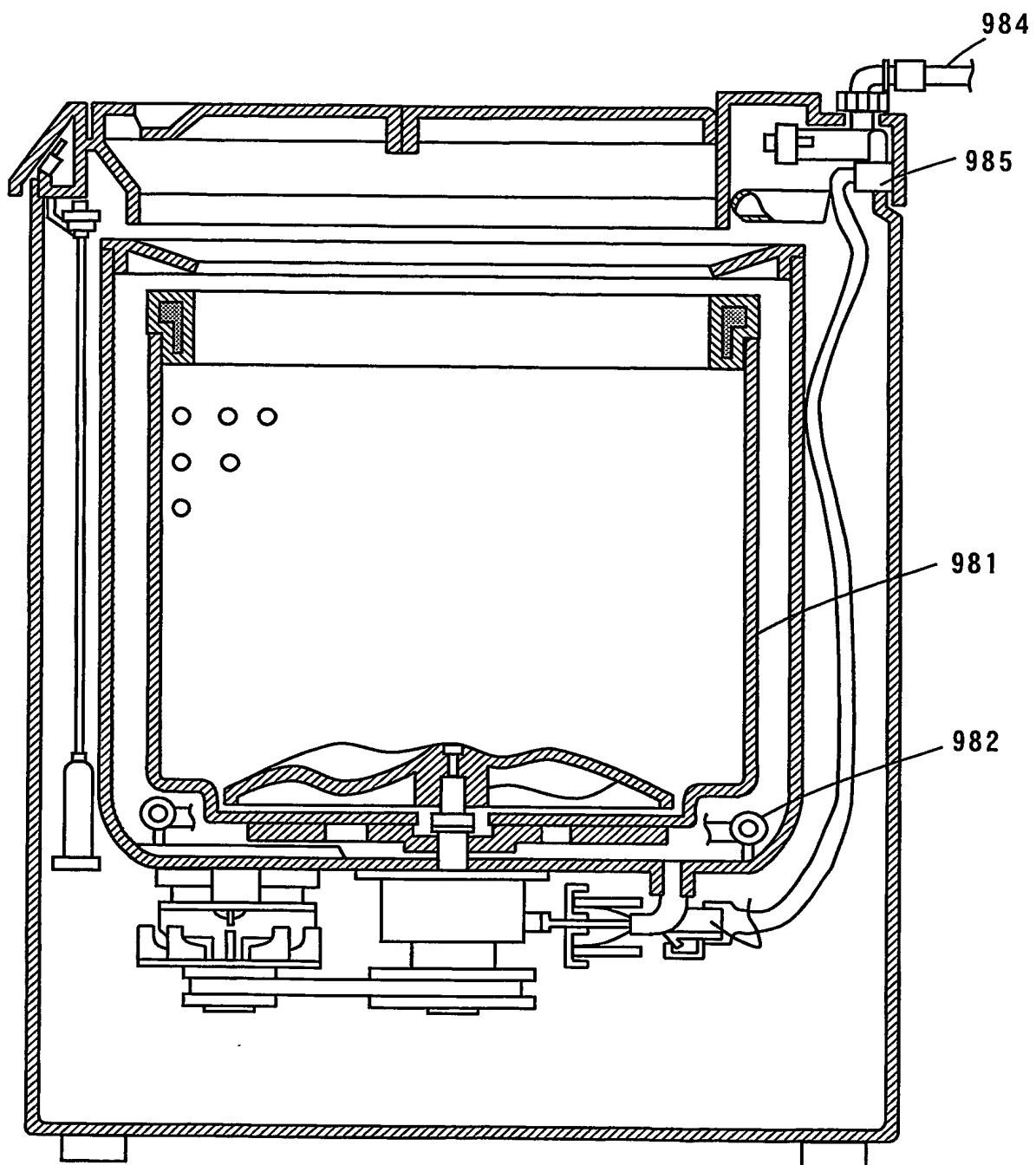


FIG. 42



F I G . 4 3



INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011417

A. CLASSIFICATION OF SUBJECT MATTER

Int.Cl⁷ F24H1/10, E03D9/08, D06F39/04

According to International Patent Classification (IPC) or to both national classification and IPC

B. FIELDS SEARCHED

Minimum documentation searched (classification system followed by classification symbols)

Int.Cl⁷ F24H1/10, E03D9/08, D06F39/04

Documentation searched other than minimum documentation to the extent that such documents are included in the fields searched

Jitsuyo Shinan Koho	1940-1996	Toroku Jitsuyo Shinan Koho	1994-2004
Kokai Jitsuyo Shinan Koho	1971-2004	Jitsuyo Shinan Toroku Koho	1996-2004

Electronic data base consulted during the international search (name of data base and, where practicable, search terms used)

C. DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 1-35256 B2 (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 24 July, 1989 (24.07.89), Column 2, lines 12 to 15; column 3, lines 31 to 43; column 4, lines 34 to 36; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-2,5-7, 11-16
Y		3-4,8-10, 26-37
A		17-25
X	JP 58-62447 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 13 April, 1983 (13.04.83), Page 1, lower right column, line 7 to page 2, upper left column, line 6; page 2, upper right column, line 18 to lower left column, line 16; Figs. 1 to 9 (Family: none)	1-2,5-6, 10-15
Y		3-4,7-9,16, 26-37
A		17-25

 Further documents are listed in the continuation of Box C. See patent family annex.

- * Special categories of cited documents:
- "A" document defining the general state of the art which is not considered to be of particular relevance
- "E" earlier application or patent but published on or after the international filing date
- "L" document which may throw doubts on priority claim(s) or which is cited to establish the publication date of another citation or other special reason (as specified)
- "O" document referring to an oral disclosure, use, exhibition or other means
- "P" document published prior to the international filing date but later than the priority date claimed

- "T" later document published after the international filing date or priority date and not in conflict with the application but cited to understand the principle or theory underlying the invention
- "X" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered novel or cannot be considered to involve an inventive step when the document is taken alone
- "Y" document of particular relevance; the claimed invention cannot be considered to involve an inventive step when the document is combined with one or more other such documents, such combination being obvious to a person skilled in the art
- "&" document member of the same patent family

Date of the actual completion of the international search
02 December, 2004 (02.12.04)Date of mailing of the international search report
21 December, 2004 (21.12.04)Name and mailing address of the ISA/
Japanese Patent Office

Authorized officer

Facsimile No.

Telephone No.

INTERNATIONAL SEARCH REPORT

International application No.

PCT/JP2004/011417

C (Continuation). DOCUMENTS CONSIDERED TO BE RELEVANT

Category*	Citation of document, with indication, where appropriate, of the relevant passages	Relevant to claim No.
X	JP 1-25238 Y (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 28 July, 1989 (28.07.89), Column 2, lines 8 to 22; column 3, line 20 to column 6, line 6; Figs. 1 to 5 (Family: none)	1,3,5-8, 11-15 2,4,9-10,16, 26-37 17-25
Y		
A		
X	JP 50-73048 U (Akihiro INOKARI), 26 June, 1975 (26.06.75), Figs. 1 to 3 (Family: none)	1,4,6-7,9, 11-15,32-35 2-3,5,8,10, 16,26-31, 36-37 17-25
Y		
A		
X	JP 59-65337 U (Dennetsu Kogyo Kabushiki Kaisha), 01 May, 1984 (01.05.84), Figs. 1 to 3 (Family: none)	1,6,10-15 2-5,7-9,16, 26-37 17-25
Y		
A		
X	Microfilm of the specification and drawings annexed to the request of Japanese Utility Model Application No. 193546/1982 (Laid-open No. 96525/1984) (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 30 June, 1984 (30.06.84), Description; page 2, lines 6 to 10; Figs. 1 to 3 (Family: none)	1,6,11-16,36 2-5,7-10, 26-35,37 17-25
Y		
A		
Y	JP 9-289076 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 04 November, 1997 (04.11.97), Par. No. [0022]; Fig. 4 (Family: none)	26-31
Y		
Y	JP 63-107695 U (Kabushiki Kaisha Moriya Studio), 11 July, 1988 (11.07.88), Fig. 7 (Family: none)	32-35
A		
A	JP 3033412 U (Haimetaru Kogyo Kabushiki Kaisha), 30 October, 1996 (30.10.96), (Family: none)	17-25
X		
Y		
A		
X	JP 58-40 A (Matsushita Electric Industrial Co., Ltd.), 05 January, 1983 (05.01.83), Figs. 1 to 4 (Family: none)	1,5-7,11-15 2-4,8-10,16, 26-37 17-25
Y		
A		

国際調査報告

国際出願番号 PCT/JP2004/011417

A. 発明の属する分野の分類(国際特許分類(IPC))

Int. C1'F24H1/10
E03D9/08
D06F39/04

B. 調査を行った分野

調査を行った最小限資料(国際特許分類(IPC))

Int. C1'F24H1/10
E03D9/08
D06F39/04

最小限資料以外の資料で調査を行った分野に含まれるもの

日本国実用新案公報	1940-1996年
日本国公開実用新案公報	1971-2004年
日本国登録実用新案公報	1994-2004年
日本国実用新案登録公報	1996-2004年

国際調査で使用した電子データベース(データベースの名称、調査に使用した用語)

C. 関連すると認められる文献

引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 1-35256 B2 (松下電器産業株式会社) 1989.07.24 第2欄第12-15行、第3欄第31-43行、第4欄第34-36行、 第1-9図 (ファミリーなし)	1-2, 5-7, 11-1 6
Y		3-4, 8-10, 26- 37
A		17-25
X	JP 58-62447 A (松下電器産業株式会社) 1983.04.13 第1頁右下欄第7行-第2頁左上欄第6行、第2頁右上欄第18行- 左下欄第16行、第1-9図 (ファミリーなし)	1-2, 5-6, 10-1 5
Y		3-4, 7-9, 16, 2 6-37
A		17-25

 C欄の続きを記載している。 パテントファミリーに関する別紙を参照。

* 引用文献のカテゴリー

- 「A」特に関連のある文献ではなく、一般的技術水準を示すもの
- 「E」国際出願日前の出願または特許であるが、国際出願日以後に公表されたもの
- 「L」優先権主張に疑義を提起する文献又は他の文献の発行日若しくは他の特別な理由を確立するために引用する文献(理由を付す)
- 「O」口頭による開示、使用、展示等に言及する文献
- 「P」国際出願日前で、かつ優先権の主張の基礎となる出願

の日の後に公表された文献

- 「T」国際出願日又は優先日後に公表された文献であって出願と矛盾するものではなく、発明の原理又は理論の理解のために引用するもの
- 「X」特に関連のある文献であって、当該文献のみで発明の新規性又は進歩性がないと考えられるもの
- 「Y」特に関連のある文献であって、当該文献と他の1以上の文献との、当業者にとって自明である組合せによって進歩性がないと考えられるもの
- 「&」同一パテントファミリー文献

国際調査を完了した日 02.12.2004	国際調査報告の発送日 21.12.2004
国際調査機関の名称及びあて先 日本国特許庁 (ISA/JP) 郵便番号 100-8915 東京都千代田区霞が関三丁目4番3号	特許庁審査官(権限のある職員) 中川真一 電話番号 03-3581-1101 内線 3335 3L 8410

C (続き) 関連すると認められる文献		
引用文献の カテゴリー*	引用文献名 及び一部の箇所が関連するときは、その関連する箇所の表示	関連する 請求の範囲の番号
X	JP 1-25238 Y (松下電器産業株式会社) 1989.07.28 第2欄第8-22行、第3欄第20行-第6欄第6行、第1-5図 (ファミリーなし)	1, 3, 5-8, 11-15
Y		2, 4, 9-10, 16, 26-37
A		17-25
X	JP 50-73048 U (猪狩明寛) 1975.06.26 第1-3図 (ファミリーなし)	1, 4, 6-7, 9, 11-15, 32-35
Y		2-3, 5, 8, 10, 16, 26-31, 36-37
A		7 17-25
X	JP 59-65337 U (電熱工業株式会社) 1984.05.01 第1-3図 (ファミリーなし)	1, 6, 10-15
Y		2-5, 7-9, 16, 26-37
A		17-25
X	日本国実用新案登録出願57-193546号 (日本国実用新案登録出願公開59-96525号) の願書に添付した明細書及び図面の内容を記録したマイクロフィルム (松下電器産業株式会社) 1984.06.30 明細書第2頁第6-10行、第1-3図 (ファミリーなし)	1, 6, 11-16, 36 2-5, 7-10, 26-35, 37
Y		17-25
Y	JP 9-289076 A (松下電器産業株式会社) 1997.11.04 [0022]、図4 (ファミリーなし)	26-31
A		
Y	JP 63-107695 U (株式会社モリヤスタジオ) 1988.07.11 第7図 (ファミリーなし)	32-35
A	JP 3033412 U (ハイメタル工業株式会社) 1996.10.30 (ファミリーなし)	17-25
X		
Y	JP 58-40 A (松下電器産業株式会社) 1983.01.05 第1-4図 (ファミリーなし)	1, 5-7, 11-15 2-4, 8-10, 16, 26-37
A		17-25
	▶	